

МАРТ

3

1972

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ





Москва. Большой Кремлевский дворец. Здесь проходила работа VII Всесоюзного съезда Краснознаменного Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту. Съезд продемонстрировал тесную сплоченность многомиллионного оборонного Общества вокруг Коммунистической партии Советского Союза.

Среди делегатов съезда ДОСААФ, представлявших все союзные республики, края, области, многие организации патриотов крупнейших строек, промышленных предприятий, колхозов, совхозов, учебных заведений, коллективы спортсменов Общества, были и те, кто руководит на местах радиолюбительским движением, радиоклубами, коллективами радиоспортсменов. Наш фотокорреспондент Г. Никитин в дни работы съезда сделал несколько снимков в Большом Кремлевском дворце.

На фото вверху справа: летчик-космонавт СССР, Герой Советского Союза В. В. Горбатко и первый секретарь ЦК ВЛКСМ Е. М. Тяжельников среди делегатов съезда. На фото в центре: начальник Елецкого радиоклуба ДОСААФ Н. И. Раевский (слева) и начальник Ивановского областного радиоклуба ДОСААФ А. С. Карминов. На фото внизу слева: группа делегатов из Удмуртской АССР, а справа — делегаты и гости съезда с Украины (слева направо): В. М. Рожнов, В. А. Лазько, В. В. Костинов и Н. М. Тартаковский.







ПРЕДМЕТОМ ОСОБОЙ ЗАБОТЫ ДОСААФ, КАК НАДЕЖНОГО ПОМОЩНИКА И РЕЗЕРВА ВООРУЖЕННЫХ СИЛ, И В ДАЛЬНЕЙШЕМ ДОЛЖНА БЫТЬ ПОДГОТОВКА МОЛОДЕЖИ К ВОЕННОЙ СЛУЖБЕ.

Из приветствия ЦК КПСС VII Всесоюзному съезду ДОСААФ

ВЫПОЛНИМ РЕШЕНИЯ VII СЪЕЗДА ДОСААФ!

VII Всесоюзный съезд Краснознаменного Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту наметил большие и ответственные задачи, вытекающие из решений XXIV съезда КПСС, направленные на дальнейшее совершенствование оборонно-массовой работы в коллективах трудящихся, особенно среди молодежи, повышение качества подготовки специалистов для армии и народного хозяйства, развитие военно-технических видов спорта, в том числе и радиоспорта.

Если говорить конкретно, мы должны в 1972—1975 годах подготовить из числа радиоспортсменов 650 мастеров и 1450 кандидатов в мастера спорта СССР, сотни тысяч спортсменов-разрядников. Мы должны выделить из своих рядов тысячи общественных инструкторов, тренеров, судей по радиоспорту, чтобы сделать радиолюбительство по-настоящему массовым, чтобы привлечь в его ряды новые отряды молодежи.

Учитывая, что предметом особой заботы ДОСААФ, как говорится в приветствии ЦК КПСС VII съезду оборонного Общества, должна быть подготовка молодежи к военной службе, наши радиоклубы и федерации решили:

— создать в каждом из радиоклубов секции по работе с молодежью, сформировать из числа допризывной молодежи не менее двух юношеских команд по каждому виду радиоспорта;

— помочь первичным организациям, учебным пунктам, школам, спортивно-техническим клубам, особенно в сельских районах, организовать радиоспортивные коллективы, открыть любительские радиостанции;

— открыть в радиоклубах лектории для молодежи по пропаганде достижений радиоэлектроники;

— создать радиолаборатории для разработки электронных обучающих устройств, которые могут найти применение в учебных организациях Общества.

Эти и другие обязательства берут на себя коллективы наших радиоклубов и федераций радиоспорта, включаясь во Всесоюзное социалистическое соревнование, в борьбу за достойную встречу знаменательной даты — 50-летия образования Союза Советских Социалистических Республик.

Мы, делегаты VII Всесоюзного съезда ДОСААФ, обращаемся к вам, работники штатных радиоклубов, спортивно-технических клубов, к вам, руководители радиолюбительских коллективов первичных организаций, к вам, активисты федераций радиоспорта, ко всем радиолюбителям с призывом всемерно активизировать свою работу, исходя из задач, поставленных съездом ДОСААФ, наметить новые рубежи, которые должны достигнуть через год, два, к концу пятилетки клубы, федерации, первичные организации, чтобы превратить радиолюбительство в подлинно массовое увлечение нашей молодежи, чтобы внести свой достойный вклад в претворение в жизнь решений VII съезда ДОСААФ.

Делегаты VII Всесоюзного съезда ДОСААФ:

Букин А. Г., начальник Карагандинского областного радиоклуба ДОСААФ, **Глотова А. А.**, начальник коллективной радиостанции (UK0AAA) Красноярского радиоклуба ДОСААФ; **Голикова Л. И.**, начальник Анжеро-Судженского радиоклуба ДОСААФ; **Карминов А. С.**, начальник Ивановского областного радиоклуба ДОСААФ; **Раевский Н. И.**, начальник Елецкого радиоклуба ДОСААФ; **Рожнов В. М.**, начальник Донецкого областного радиоклуба ДОСААФ; **Тартаковский Н. М.**, председатель федерации радиоспорта Украинской ССР.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

издается с 1924 года

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СССР И ВСЕСОЮЗНОГО ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

Сейчас в организациях Всесоюзного Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту идет большой деловой разговор: на пленумах ЦК ДОСААФ союзных республик, крайкомов, обкомов, горкомов, на собраниях актива намечаются конкретные планы по выполнению задач, поставленных Центральным Комитетом КПСС в приветствии VII съезду ДОСААФ, разрабатываются мероприятия по претворению в жизнь решений VII съезда.

Во многих организациях Общества проходят встречи с делегатами съезда, на которых они делятся своими впечатлениями, разъясняют смысл принятых решений. Состоялась встреча с делегатами и гостями съезда ДОСААФ и в редакции журнала «Радио». В ней приняли участие начальник Свердловского радиоклуба ДОСААФ Н. Е. Дедюлин, председатель Федерации радиоспорта Украины Н. М. Тартаковский, начальник Елецкого образцового радиоклуба Н. И. Раевский, Карагандинского радиоклуба А. Г. Букин, Ивановского радиоклуба А. С. Карминов, Донецкого образцового радиоклуба В.М. Рожнов, начальник коллективной радиостанции Красноярского радиоклуба А. А. Глотова, начальник Харьковского радиоклуба В. А. Лазько и другие.

Наши гости во время беседы высказали много интересных мыслей о дальнейшем развитии радиолюбительского движения в нашей стране, которое играет все более активную роль в подготовке молодежи к службе в армии.

Борьба за массовость, за повышение мастерства, за новые победы на международной арене, подчеркнули гости,— вот генеральная линия в радиоспорте на ближайшие годы, которая вытекает из решений VII Всесоюзного съезда ДОСААФ.

Участники встречи в редакции рассказали об опыте работы своих радиоклубов и федераций радиоспорта, о той помощи, которую оказывают работники и актив клубов в развертывании радиолюбительства в первичных организациях ДОСААФ, в спортивно-технических клубах. Тысячи радиокружков и юношеских спортивных команд в школах, молодежные общественные конструкторские бюро на заводах, новые коллективные радиостанции и лаборатории в спортивно-технических клубах — таково должно быть конкретное воплощение в жизнь решений VII съезда ДОСААФ.

Наши гости особое внимание уделили вопросам улучшения качества подготовки специалистов для Вооруженных Сил. Важным фактором, способствующим решению этой задачи, по их мнению, является создание и внедрение электронных обучающих устройств, оборудование классов средствами для программированного обучения. К разработке таких устройств необходимо шире привлекать радиолюбителей-конструкторов.

На встрече в редакции делегаты съезда решили обратиться к коллективам радиоклубов, федерациям радиоспорта, радиолюбительской общественности с призывом активно включиться в социалистическое соревнование по претворению в жизнь решений VII Всесоюзного съезда ДОСААФ.

На страницах этого номера мы публикуем это обращение, а также беседы наших корреспондентов с делегатами VII съезда ДОСААФ по наиболее актуальным проблемам дальнейшего подъема радиолюбительского движения.

ЗА МАССОВОЕ

ПОСТОЯННОЕ ПАРТИЙНОЕ ВНИМАНИЕ

И. И. МЕЩЕРЯКОВ,
заведующий отделом Липецкого обкома КПСС

ЦК КПСС в приветствии VII съезду ДОСААФ выразил твердую уверенность в том, что организации ДОСААФ под руководством партийных органов, в тесном содружестве с Ленинским комсомолом, профсоюзами, спортивными и другими общественными организациями будут и впредь еще с большей энергией совершенствовать оборонно-массовую работу в коллективах трудящихся и учащейся молодежи, развивать военно-технические виды спорта, повышать качество подготовки специалистов для армии и народного хозяйства. На решение этих задач мы нацеливаем сейчас внимание наших досаафовских организаций.

Коллектив областного радиоклуба ДОСААФ, которым многие годы руководит делегат VII съезда ДОСААФ Николай Иванович Раевский, много делает для того, чтобы дать нашей армии хороших специалистов. В клубе умело сочетается учебная, воспитательная и спортивная работа. Здесь постоянное внимание, особенно после VII съезда ДОСААФ, уделяется молодежи. Работниками клуба на общественных началах создана юношеская радиоспортивная школа, в которой обучаются ныне 75 человек.

Радиоклуб ведет работу среди допризывной молодежи не только в своих стенах, но и в школах, внешкольных учреждениях, на заводах. Хороший радиолюбительский коллектив создан в школе № 38 Липецка. Нашли свои формы работы с молодежью, интересующейся радиотехникой, первичные организации ДОСААФ Новолипецкого металлургического, Тракторного, Елецкого элементного заводов, завода «Свободный сокол».

Однако нас не могут удовлетворить прежние масштабы радиолюбительства и пропаганды радиознаний. Наша рабочая и сельская молодежь, большинство учащихся старших классов должны иметь самую широкую возможность овладеть знаниями основ этой перспективной области науки и техники, заниматься радиотехникой практически. А для этого нет лучшей формы, чем радиолюбительство. Поэтому мы намерены в помощь досаафовским организациям подключить профсоюзные и колхозные клубы, дома культуры, школы и все без исключения внешкольные учреждения, чтобы сделать радиолюбительство подлинно массовым увлечением нашей молодежи.

РАДИОКРУЖКИ — ВСЕМ ШКОЛАМ!

ИКБАЛХОН ТОХТАХОДЖАЕВА
заместитель министра просвещения Узбекской ССР

В последнее время у нас в Узбекистане значительно активизировалась оборонно-массовая работа в школах. Это объясняется прежде всего введением начальной военной подготовки. Появление в школах военных руководителей приветствуется всеми педагогами. Это, как правило, бывалые люди, офицеры запаса, имеющие большой опыт работы с людьми, пользующиеся

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВО!

заслуженным авторитетом у школьников. Они назначаются на должности заместителей директоров школ по воспитательной работе.

Благодаря их инициативе во многих школах республики появились классы и кабинеты технического обучения, различные технические кружки. Школьники стали изучать радиодело, занялись конструированием радиоаппаратуры, радиоспортом.

К большому сожалению, в школах республики пока еще недостаточно радиокружков, коллективных радиостанций, команд по радиоспорту. У нас не хватает руководителей таких коллективов, а главное, нет материальной базы. Иногда мы получаем списанную радиоаппаратуру. Но она, как правило, поступает к нам в неукомплектованном виде, нередко неисправной. Наладить тот или иной прибор школьники своими силами не могут. Вот и стоит он в техническом классе без применения. Я уже не говорю о приемопередающей аппаратуре для школьных коллективных станций или приемниках для «охоты на лис». Их почти нет в школах Узбекистана.

Мне кажется, назрела необходимость централизованно снабжать школы определенным набором радиоприборов и радиодеталей. Вот тогда можно было бы успешно проводить обучение школьников основам радиотехники, повсеместно развивать радиоспорт и любительское конструирование.

ТОН ЗАДАЕТ МОЛОДЕЖЬ

И. П. СТУПИЦКИЙ,
секретарь Крымского обкома ЛКСМУ

Организации комсомола и ДОСААФ Крымской области, работая в тесном содружестве и под руководством партийных органов, за последние годы добились неплохих результатов в развитии радиолюбительства. Выступая на страницах журнала «Радио», об этом хотелось бы сказать особо.

Наша область стала одной из ведущих на Украине по массовости радиоспорта. Именно благодаря этому, у нас выросли радиоспортсмены, достижениями которых мы теперь по праву гордимся.

Так, студентка Севастопольского приборостроительного института комсомолка Евгения Ившина уже дважды завоевывала звание чемпионки Советского Союза среди девушек по скоростному приему и передаче радиограмм, юный спортсмен комсомолец Анатолий Прозоров защищал честь сборной Украины по радиомногоборью и т. д. Вместе с нашими прославленными ветеранами радиоспорта, такими, как мастера спорта СССР Ю. Черкассов, А. Иванюк, А. Рыженко, А. Качан, В. Разумов и другими, молодежь внесла большой вклад в победы крымских радиолюбителей на республиканских и всесоюзных соревнованиях.

За последние годы в Крымской области воспитано свыше 20 мастеров спорта СССР и кандидатов в мастера, десятки перворазрядников, сотни радистов второго и третьего разрядов. Неоднократными призерами первенств Украины являются наши радисты-скоростники, коротковолновики и ультракоротковолновики, «охотники на лис». Имена крымчан почти всегда встречаются среди лауреатов творческих конкурсов радиоконструкторов.

Широкий отклик среди радиолюбителей страны получил своеобразный поход крымчан за открытие в каждом районном спортивно-техническом клубе ДОСААФ коллективной радиостанции. У нас в Крыму коллективные радиостанции работают теперь во всех СТК области.

Коллективные радиостанции спортивно-технических клубов стали настоящими центрами подготовки команд по всем видам радиоспорта. Взять, к примеру, Старо-Крымский СТК. Здесь готовят коротковолновиков и ультракоротковолновиков, радистов-скоростников, многоборцев, «охотников на лис».

В приветствии ЦК КПСС VII съезду ДОСААФ, в резолюции съезда поставлены большие задачи по дальнейшему совершенствованию оборонно-массовой работы и развитию военно-технических видов спорта, в том числе и радиоспорта. В решении этих задач в тесном содружестве с организациями ДОСААФ активное участие принимают комсомольские организации Крымской области.

МАССОВОСТЬ — ПРЕЖДЕ ВСЕГО!

Л. И. ГОЛИКОВА,
начальник Анжеро-Судженского городского радиоклуба ДОСААФ

Наш город молод. Однако радиолюбительское движение у нас имеет свои традиции. В Анжеро-Судженске есть большой актив спортсменов, вокруг которых собирается все больше и больше молодежи. В последнее время мы стали больше уделять внимания радиолюбителям. И вот результат: число членов клуба за полгода удвоилось и теперь составляет около ста человек. В клубе работают три секции: КВ и УКВ, приема и передачи радиограмм, многоборья радистов, которое имеет уже немало приверженцев. На прошедших областных соревнованиях анжеросудженские многоборцы заняли второе место.

Еще очень многое нам предстоит сделать, чтобы радиолюбительство в нашем городе стало поистине массовым. Прежде всего мы должны добиться лучшего помещения для радиоклуба. Пока мы ютимся в двух комнатах. Нам нужен тренировочный класс для радистов, более подходящая комната для клубной радиостанции (UK9UAK).

Сейчас в городе 17 радиостанций, из них только две коллективные. Понимаем, что это очень мало. Будем стараться усилить пропаганду радиолюбительского движения среди молодежи, особенно в школах, помогать первичным организациям в создании радиокружков.

VII съезд ДОСААФ призвал нас шире развивать творчество радиолюбителей-конструкторов. Пока наши достижения в этой области явно небольшие. Хотя в прошлом году, участвуя в областной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, работы наших умельцев были отмечены дипломами. В настоящее время считаем своей первоочередной задачей создание общественного конструкторского бюро. Это решит многие наши проблемы. Наконец мы сможем иметь собственную аппаратуру для «охоты на лис». Тогда наши юноши и девушки начнут заниматься этим увлекательным видом спорта.

РЕШЕНИЯ XXIV СЪЕЗДА КПСС — В ЖИЗНЬ!

«Обеспечить в новом пятилетии: дальнейшую разработку проблем теоретической и прикладной математики и кибернетики для более широкого применения в народном хозяйстве математических методов и электронно-вычислительной техники...»

Из Директив XXIV съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1971—1975 годы

ГАРМОНИЯ ЧЕЛОВЕКА И МАШИНЫ

Профессор В. ДЕНИСОВ

Коротко о новой науке эргономике ● Комплекс „оператор-машина-среда" ● Что такое эргатическая система! ●

В современном обществе люди, расширяя свои, данные природой, возможности, создают верных себе помощников — машины*. С каждым годом их число растет. В настоящее время в среднем на каждого жителя Земли приходится около 100 технических устройств. Расширяются и функции машин: сейчас они помогают человеку выполнять не только физические, но и ряд умственных операций.

Все более широкое применение сложных машин приводит к тому, что непрерывно изменяется сам труд человека.

Возьмем, к примеру, летчика. Он управляет самолетом с помощью автоматики и приборов. Количество средств контроля и управления, которыми оснащен современный лайнер, за последние 30 лет увеличилось примерно в 10 раз и превышает сейчас 600! И это неслучайно. Ведь из-за увеличения скоростей полета время, которым располагает экипаж для принятия решений и выполнения необходимых операций, за этот же период уменьшилось в два-три раза. А человек и его возможности за это время по-существу остались прежними. Таким образом функции летчика по управлению полетом резко изменились. Труд летчика ныне носит характер операторской деятельности, связанной с дистанционным управлением различными объектами и процессами.

Резкое усложнение современных машин породило и ряд принципиальных проблем, которые ждут решения. Конструкторам при создании новых машин теперь уже нельзя руководствоваться только субъективными представлениями, установившимися традициями и интуицией, а эксплуатационникам, используя машины, не обойтись без специального, научно обоснованного отбора и подготовки (тренировки) операторов. Ныне, как показал опыт, применение машин не может быть эффективным без рекомендаций науки, которая разрабатывает основы взаимодействия человека с техникой. Такая наука в настоящее время находится в стадии становления и называется она э р г о н о м и к о й.

Специалистами эргономики уже исследованы многие положения, направленные на улучшение свойств машин, на «подгонку» их параметров к возможностям оператора. Исследования человека, как управляющего и решающего звена сложной эргатической системы **, позволили определить необходимые качества, которыми должны обладать операторы, и вести целенаправленные тренировки их. Кроме того, много делается для того, чтобы определить наилучшие условия внешней среды, в которой происходит взаимодействие оператора с машиной. В конечном итоге все эти работы направлены на совершенствование трудовых процессов людей, на повышение производительности труда, улучшение качества продукции и снижение ее себестоимости.

Таким образом предметом исследования специалистов по эргономике является не человек как таковой — это дело антропологов. Не изучают они отдельно и машину — это забота конструкторов. Их интересует комплекс «оператор — машина — среда», представляющий собой сложный и противоречивый объект, в котором лишь разумный, научно обоснованный компромисс между требованиями, предъявляемыми к оператору, к технической части системы и к внешней среде, может обеспечить максимально возможную эффективность и надежность системы в целом.

В конечном счете задачей эргономики является разработка методов и принципов такой «подгонки» техники к человеку и выбора параметров среды, чтобы поставить человека в наиболее благоприятные условия для работы, освободить его от утомительных монотонных действий.

Основными проблемами, решением которых занимается эргономика, являются: разработка и обоснование общих и частных требований к аппаратуре, которые должны выполняться конструкторами при создании машин, и определение правильного, разумного разделения функций в комплексе «оператор — машина — среда».

Рациональное разделение функций позволит решить новые вопросы, поставленные практикой, такие, как проектирование деятельности человека, определение его места в комплексе, нахождение оптимального способа выполнения им работы. Эргономики должны дать рекомендации, например, в каких случаях оператору рациональнее участвовать в процессе производства последовательно с машиной, а в каких — параллельно с ней.

В сложных системах управления работа оператора иногда требует одновременного выполнения нескольких функций. Не вызывает никакого сомнения, что такой «загруженный» оператор может ошибаться чаще, и тогда комплекс «оператор — машина — среда» выйдет из оптимального режима. Чтобы избежать этого, при проектировании деятельности оператора ему следует оставить лишь исполнение такого количества операций в каждый момент времени, с каким он сможет успешно справиться, а «лишние» передать другим операторам или «переключить» на автоматы.

Так, экипажу при посадке самолета необходимо одновременно управлять самолетом, вести связь с наземными пунктами, следить за

* Понятием «машина» мы объединяем все технические устройства, предназначенные для преобразования материи, энергии, информации.

** Эргатической системой принято называть такую замкнутую систему, в которой человек осуществляет функции управляющего и решающего звена.

окружающим пространством, наблюдать за земными ориентирами и решать многие другие задачи. Ясно, что одному летчику без помощи автоматов или других людей с таким количеством задач не справиться. Именно поэтому в экипаж лайнеров входят: два пилота, штурман, радист, бортинженер, а управлять полетом истребителя летчику помогают автоматы, да и наземные службы.

Но насколько оптимально количество экипажа современного воздушного лайнера? Каким ему быть в самолете будущего, в космическом корабле? Сколько операторов справятся с управлением цеха-автомата?

Для ответа на эти вопросы эргономика использует различные методы исследования.

Оператор в комплексе, как правило, выполняет многие функции: наблюдение, распознавание, слежение, вычисление, логическое суждение, импровизацию, прогнозирование, анализ событий и так далее. Поэтому его деятельность может быть представлена с позиций введенного в кибернетике понятия так называемого «черного ящика». «Черный ящик» в этом случае представляет собой абстракцию, отражающую отношение исследователя и объекта. При этом исследователя интересует лишь совокупность сигналов на входе и ответных реакций на выходе.

В других случаях оператор рассматривается как получатель и передатчик информации. Тогда при исследованиях используются методы теории информации, изучающей количественные характеристики информации и математические методы проектирования процессов ее передачи и обработки.

Однако для эргономики важно не столько количество информации, сколько ее операторская значимость. Без этого нельзя решить многие важные для практики задачи. Эргономика должна создать методы расчета комплекса «оператор — машина — среда» такие же точные, какие существуют в теории информации, механике, автоматике. Для этого понадобится и подходящий математический аппарат, который учитывал бы универсальность и пластичность «характеристики» оператора, изменчивость его работоспособности под влиянием внешних воздействий, зависимость роли человека в комплексе от свойств и совершенства технических элементов и т. д. Но в период становления эргономики успешно могут быть применены и менее точные, приближенные методы решения задач, например, на кибернетических моделях, которые позволят судить о поведении рассматриваемой системы в интересующих нас ситуациях.

Разработка единой методики модельного эксперимента, создание типовых, базовых конструкций моделирующей аппаратуры — одна из главных проблем современного этапа развития эргономики. В модели комплекса, конечно, весьма трудно отобразить функции человека. Велик соблазн упростить его роль в системе «человек — машина—среда», свести ее до уровня «отдельного автоматического звена». Однако возможности человека многообразны, он обладает способностью адаптации, легко обучается, может прогнозировать ситуацию, распознавать образы и т. д. Поэтому упрощенно отобразить его функции не удастся. Но, несомненно, с развитием эргономики будут найдены совершенные методы, позволяющие разрабатывать, исследовать и выбирать из различных вариантов и эксплуатировать такие комплексы «оператор — машина — среда», которые ближе всего будут соответствовать требованиям практики.

Эргономику нельзя рассматривать как «узкую» науку. Она призвана решать многие проблемы на «разных уровнях» и одинаково необходима конструктору, создающему новые сложные системы, технологу, разрабатывающему технологические процессы, организатору производства, внедряющему новую технику. Ею должны быть вооружены все, кто связан с решением задач технического прогресса, определенных XXIV съездом КПСС.

Дайте нам „руту"!

В переполненном зале стояла тишина. Оратор — человек средних лет, говорил с явным азартом и увлеченностью. Люди слушали по-разному. Одни сочувствовали говорящему, другие — относились с недоверием, третьи — были озадачены. Трудно сразу поверить, что будущее их предприятия, нарисованное директором — Рудольфом Яновичем Денисовым, реально: ведь речь шла о коренной перестройке, широком использовании вычислительной техники, телевидения, радиосвязи, пневмопочты и так далее...

Шесть лет назад состоялось это памятное собрание, на котором Рудольф Янович образно рассказал о планах реконструкции Рижской оптово-торговой конторы Центросоюза и Латпотребсоюза. Ныне — это предприятие с годовым товарооборотом более 400 миллионов рублей.

Именно тогда все и началось. На предприятии довольно скоро появился первенец технического перевооружения — электронная вычислительная машина «Минск-22». Правда, сначала она стояла сиротливо, работники с трепетом и надеждой смотрели на это недосягаемое совершенство. Как использовать богатейшие возможности машины? Что считать и как считать? Спросить совета было не у кого. В Риге впервые решили использовать ЭВМ для автоматизации торгово-расчетных операций. Вот и пришлось два года думать, исследовать, разрабатывать программы, подгонять «под машину» документацию, обучать сотрудников и так далее. Конечно, не все шло гладко: были и удачи, и промахи. Случалось, некоторые не выдерживали ломки установившихся навыков и представлений.

Сейчас это позади. В конторе создана и действует автоматизированная система управления. Она объединила сложное и обширное хозяйство предприятия в единый организм, четко и быстро реагирующий на управляющие команды, в котором быстро и надежно передаются потоки информации от одного звена к другому. Теперь в полную загрузку работает вычислительный центр. Оперативное руководство подразделениями помогают осуществлять различные виды связи, включая промышленное телевидение. Начинает работать и пневмопочта. Все эти достижения — плод творчества по-настоящему преданных делу людей. Теперь уже можно подсчитать сэкономленные деньги и силы. И надо сказать, рижанам есть чем похвастаться. В 1970 году полученный ими экономический эффект составил 138 тыс. руб. Если раньше здесь работало около 1200 человек, то теперь с большим объемом справляются 800. Вместо 98 бухгалтеров в конторе трудятся 28.

Для того, чтобы понять, какую сложную задачу пришлось решить работникам конторы, нужно представить себе — что же такое оптовая торговля. Путь любых товаров от изготовителя до прилавка магазина, как правило, бывает не прямым, ведь их надо правильно распределить в торговой сети, обеспечить, если это необходимо, их хранение. Эти функции обычно выполняют оптово-торговые конторы или базы. Рижская — одна из крупнейших. Площадь ее — около 4,5 *га*, из них 3,2 *га* занимают 38 складов, напоминающие гигантский универмаг с невиданным ассортиментом товаров. За год на складах побывает до 60 тысяч изделий различных наименований — от булавки до автомашины.

Железнодорожные составы, груженные всевозможными товарами, приходят сюда от 1700 поставщиков — фабрик и промышленных предприятий нашей страны. Поступает в контору и импортная продукция. 1900 покупателей — торговых предприятий увозят отобранные товары во все республики СССР.

Чтобы вся эта система работала слаженно, нужно многое предвидеть, уметь определить спрос населения, учесть «географию» закупок, климатические условия, моду и так далее. Образно говоря, оптово-торговые конторы выполняют функции дирижера в торговле, осуществляя прямую и обратную связь между покупателями и поставщиками.

— Раньше мы многое делали по интуиции,— рассказал Рудольф Янович,— и, конечно, нередко ошибались. Случалось, недефицитные товары подолгу залеживались на складах, что, естественно, приносило нам убытки. До того, как мы ввели АСУ, бывало так: мы не знали, какие товары имеются у нас на складах каждый день. Представляете, какой штат счетоводов и бухгалтеров мы должны были бы иметь, чтобы ежедневно составлять сводки о наличии на базе десятков тысяч наименований товаров? Теперь мы такую информацию можем получать каждый день и всегда знать, в каких товарах нуждаемся больше, а что «идет» плохо.

Применяя ЭВМ, мы стали получать многие важные показатели работы конторы, которых раньше не имели. Так, мы знаем, какой товар нам выгоднее продавать — ведь с каждого проданного изделия мы получаем определенный процент денежных отчислений. Мы знаем, сколько нам стоила перевозка одной тонны данного груза тем или иным видом транспорта.

Одной из трудоемких операций является учет «остатков» по видам товаров. Такая операция производится в конце каждого месяца. Сейчас это делает машина, причем она производит учет не только по видам товаров, скажем, обувь или чулки, но и отдельно по таким показателям, как сорт, цена и так далее. Благодаря этому мы стали более обоснованно планировать заказы промышленности.

Техника помогает нам изучать и спрос населения: из 240 промтоварных магазинов Латвии по телетайпной связи регулярно передаются сведения в вычислительный центр о количестве проданных товаров. Кроме того, в наших магазинах установлено несколько специальных кассовых аппаратов «Сведа», которые одновременно с печатанием чека ведут запись на перфоленте. Эту информацию мы потом обрабатываем на ЭВМ. В будущем наши связи с магазинами будут еще более тесными, и наш вычислительный центр примет на себя обработку информации для торговой сети (см. таблицу). Это поможет полнее изучать продажу товаров населению.

И еще один очень важный момент. Основой основ всей работы складов является составление счетов-фактур — ведомостей, содержащих перечень товаров, отобранных данным покупателем, их количество, стоимость, общую сумму. По этому документу отпускаются товары со складов, и затем он предъявляется в банк для оплаты. Ежедневно у нас выписывается приблизительно 400—450 подобных счетов-фактур. Раньше на подготовку их требовалось несколько дней, теперь — несколько часов. Непосредственно в торговых отделах, которых у нас десять, установлены устройства для передачи цифровой информации «Рута-901», которые передают данные о заказе в вычислительный центр, где стоит приемная аппаратура «Рута-902». Перфолента с «Руты» вводится в ЭВМ, и она «выдает» уже готовый счет-фактуру.

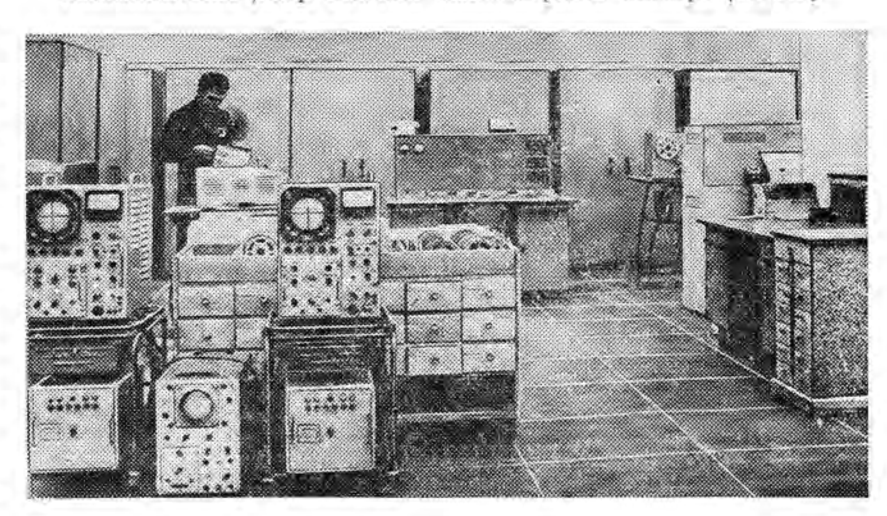
Начальник вычислительного центра Ояр Алвилович Сиппе дополнил рассказ директора:

— Наш вычислительный центр работает круглосуточно. В прошлом году загрузка ЭВМ «Минск-22» превышала 22 часа в сутки. У нас один из самых высоких в стране коэффициентов использования машинного времени — 0,89. Таким образом, мы, в настоящее время, исчерпали полностью все возможности данной машины. Поэтому приобрели новую, более совершенную — «Минск-32». Она сейчас вводится в эксплуатацию.

ЭВМ в общей сложности работает у нас по 60 программам. Здесь и все операции по начислению зарплаты, и обработка статистических данных, и многие торгово-расчетные и учетные процессы. Причем среди них есть задачи весьма сложные и громоздкие по объему информации. Так, например, учет выполнения спецификаций к договорам насчитывает 200 тысяч учетных позиций. У нас создана библиотека программ, записанных на магнитных лентах. Мы имеем оригинал и 3 дубликата каждой программы.

Вместе с Ояром Алвиловичем Сиппе мы прошли на территорию складов, где беспрестанно сновали электропогрузчики, штабелеры и другие средства перемещения грузов. В центральной диспетчерской мы воочию убедились в том, как хорошо иметь под рукой телевизионную установку, которая мгновенно может «показать», как идут погрузочно-разгрузочные работы в любом месте базы.

Вычислительный центр Рижской оптово-торговой конторы (РОТК)



ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ИЗУЧЕНИЯ ПРОДАЖИ ТОВАРОВ НАСЕЛЕНИЮ В ВЦ РИЖСКОЙ ОПТОВО-ТОРГОВОЙ КОНТОРЫ

1. Инвентаризационные ведомости; 2. Количественно-суммовой учет товаров в магазинах; 3. Статистический анализ запасов и продажи в розничной торговой сети; 4. Расчет заказов на поставку товаров; 5. Анализ товарных запасов; 6. Анализ продажи товаров; 7. Прогноз спроса населения; 8. Расчет оборота оптово-торговой конторы; 9. Сальдо; 10. Количественно-суммовой учет товаров в оптово-торговой конторе; 11. Анализ оптовой реализации товаров; 12. Анализ товарных запасов в конторе; 13. Расчет заказов промышленности; 14. Анализ общих товарных запасов; 15. Прогноз потребности в товарных ресурсах; 16. Расчет девиации (отклонений) между розничной и оптовой реализациями; 17. Статистический анализ запасов и реализации товаров в опте.

Торговые центры — Телетайпная связь — Вычислительный центр РОТК

ЭВМ Минск-32

Розничная торговля | Сводный анализ | Оптовая торговля

Условные обозначения: Магнитная лента; Табуляграмма; Перфокарта; Перфолента

При этом диспетчер, включив систему громкоговорящей связи, может дать, если это нужно, соответствующие указания. Заглянули мы и в торговые отделы. Здесь я и увидела аппаратуру дистанционной передачи информации «Рута-901». Оказалось, что это устройство очень удобно и просто в эксплуатации. Информация в него вводится с перфокарт (на каждый товар имеется своя перфокарта) и вручную, набором клавиш,— дополнительные сведения о количестве выбранных заказчиком изделий.

На обширной территории базы идет строительство. Возводится здание холодильника, который со временем примет на хранение продовольственные товары. Уже ведутся работы по созданию стоянки и станции обслуживания автомашин, доставляющих товары покупателям. В будущем будут расширяться и существующие склады. Вырастет семиэтажный административный корпус и рядом — выставочный зал площадью 2000 $м^2$.

Впечатление о коллективе предприятия складывалось определенное. Деловитость, желание идти в ногу со временем, может в чем-то и опережать его, впитывать в себя все передовое и прогрессивное, любовь к своему делу — вот основные характеристики людей, с которыми довелось познакомиться. И как-то совсем я не удивилась, когда узнала, что директор конторы — радиолюбитель, да и среди сотрудников его — немало энтузиастов радиодела. Радиолюбители оказали немалую помощь при внедрении автоматики, радиоэлектронных устройств. Их знания, опыт и навыки оказались весьма ценными и при ее эксплуатации. Поэтому дальнейшему развитию радиолюбительства на предприятии уделяется немало внимания. В новом административном корпусе для радиолюбителей отводится целый этаж.

Под конец спрашиваю Рудольфа Яновича:

— Теперь все ваши сотрудники уверовали в пользу вычислительной техники? Нет желающих работать по старинке?

— Нет, сегодня никого не надо убеждать, что так работать и легче, и быстрее, и правильнее. Еще не во всех торговых отделах у нас установлены аппараты «Рута», то есть еще не все «подключились» к ЭВМ. Так вот, они все время просят: «Дайте нам «Руту»! Это говорит о том, что техника пришлась по вкусу людям и облегчила им труд.

— Рудольф Янович, не могли бы вы рассказать о перспективах внедрения вычислительной техники в оптовую торговлю?

— В настоящее время создается АСУ «Опт», предназначенная для управления отраслью. И здесь наиболее слабым местом являются системы передачи данных. Эффективность использования ЭВМ значительно увеличилась бы, если были бы разработаны различные автономные устройства для записи информации на магнитной ленте, дублирования программ и другие. Так что еще имеется огромное поле деятельности для специалистов самых различных профессий.

Н. ГРИГОРЬЕВА

Рига — Москва



НА НАШЕЙ ОБЛОЖКЕ

Ученица 8 класса 225 средней школы г. Москвы перворазрядница Ольга Черник занимается в группе радиоспортсменов Московского ордена Трудового Красного Знамени Дворца пионеров и школьников. В своем любимом виде спорта — «охоте на лис», она добилась неплохих достижений. Оля Черник — призер первенства Москвы. В настоящее время она осваивает еще и коротковолновый спорт, готовясь стать оператором коллективной радиостанции Дворца — UK3AAB.

Фото Н. Арнева



В. Келембет



Н. Валаева



А. МАЛЕЕВ

С каждым годом в нашей стране становится все больше женщин и девушек, занимающихся радиоспортом. Сейчас уже нет ни одного вида радиоспорта, в соревнованиях по которому не принимают участия женщины. Настойчиво тренируясь, наши радиоспортсменки добились значительных успехов. В настоящее время у нас тысячи разрядниц по радиоспорту, сотни кандидатов в мастера, 82 мастера спорта СССР, три почетных мастера спорта. На этих страницах журнала мы представляем лучших спортсменок 1971 года — чемпионок СССР по различным видам радиоспорта.

Желаем всем нашим женщинам и девушкам новых успехов в радиоспорте, новых побед в соревнованиях!

ОТЛИЧНЫЙ СТАРТ

Валентина Келембет — не новичок в радиоспорте. В течение четырех лет она выступала в различных соревнованиях по приему и передаче радиограмм и постоянно входила в число призеров. А в прошлом году, когда впервые стали проводиться соревнования по многоборью радистов среди женщин, Валя с удовольствием приняла в них участие. И добилась больших успехов: она была первой и на зональных соревнованиях, и на первенстве РСФСР.

На чемпионате страны 1971 года по многоборью радистов сборную женскую команду Российской Федерации возглавила Валя Келембет. Вместе со своими подругами Таней Чехут и Любой Полещук она поднялась на высшую ступеньку пьедестала почета чемпионата страны. В. Келембет была первой и в личном зачете.

В этом году борьба между женскими командами, очевидно, будет значительно упорнее, и Валя уже теперь готовится к ней. Она не собирается сдавать завоеванные позиции.

ВОЛЯ И НАСТОЙЧИВОСТЬ

Первое выступление Валентины Исаковой на крупных соревнованиях вряд ли можно было отнести к разряду удачных. Участвуя в 1965 году в зональных соревнованиях скоростников, она заняла всего лишь седьмое место среди женщин, ведущих прием радиограмм с записью текстов рукой. Но настоящий спортсмен знает: из неудач нужно сделать правильные выводы, проявить на тренировках волю и настойчивость — только тогда можно рассчитывать на успех. И Исакова упорно тренировалась.

Уже на следующий год Валентина занимает на зональных соревнованиях первое место в своей группе и с тех пор ежегодно входит в число сильнейших скоростниц РСФСР и Советского Союза, занимая вторые и третьи места.

В соревнованиях 1969 года она трижды выполнила разрядные нормы мастера спорта СССР. Но наиболее успешным для В. Исаковой был 1971 год. Команда Дагестанской АССР, в составе которой она выступала, и на зональных соревнованиях, и на первенстве РСФСР заняла первые места. Первой была и Исакова: на зональных соревнованиях она опередила второго призера на 74 очка, на первенстве Российской Федерации — на 100 очков. Наконец на Всесоюзном первенстве она завоевала золотую медаль чемпионки Советского Союза.

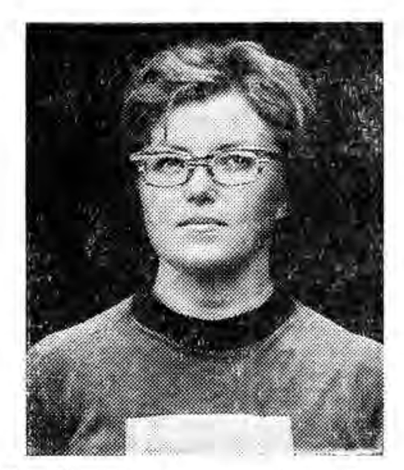
СИЛЬНЕЙШАЯ «ОХОТНИЦА» СТРАНЫ

Абсолютная чемпионка СССР по «охоте на лис»! Когда студентка МГУ Наташа Валаева в 1965 году пришла в Московский городской радиоклуб ДОСААФ, она, конечно, не думала, что всего через четыре года ей удастся завоевать это высшее спортивное звание.

Об одном из интереснейших видов радиоспорта — «охоте на лис» — она узнала от своих товарищей по университету. Наташе повезло: первые «охотничьи» шаги она сделала под руководством опытнейшего спортсмена, неоднократного призера и чемпиона Москвы и Советского Союза, а ныне и чемпиона Европы — Виктора Верхотурова. Большую роль сыграло упорство, с каким она продвигалась в учебе и радиоспорте.

Наташа успешно кончает МГУ, становится младшим научным сотрудником Радиотехнического института Академии Наук СССР.

В 1969 году она стала абсолютной чемпионкой СССР. Но на следующий год Наташу постигла неудача. Во время одного из забегов на чемпионате страны отказал приемник. Неисправность была устранена и Наташа закончила дистанцию, но потеряла драгоценные минуты, а вместе с ними и призовое место.



Л. Зорина — одна из опытнейших «охотниц» страны, неоднократная чемпионка СССР, почетный мастер спорта СССР. Во Всесоюзном первенстве по «охоте на лис» 1971 года завоевала золотую медаль на диапазоне 28 Мгц.



Н. Ящук

Прошел еще год усиленных тренировок, более глубокого и тщательного изучения техники, работы с картой. И Наташа вновь доказала, что она по праву является сильнейшей «охотницей» страны. На чемпионате 1971 года в Виннице Наталья Валаева вернула себе звание абсолютной чемпионки СССР.

220 ЗНАКОВ В МИНУТУ

Впервые Наташа Ящук попробовала свои силы в радиоспорте в 1965 году. Затем прошли три года настойчивых и упорных тренировок. Они заложили прочный фундамент для совершенствования мастерства, дали необходимый опыт, навыки, воспитали выдержку и спортивную напористость. И вот — стремительное восхождение. 29 января 1968 года — соревнования скоростников Железнодорожного района г. Киева: Наташа принимает радиограммы со скоростью 140 знаков в минуту; 18 февраля — первенство Киевской области — 160 знаков; 28 сентября, чемпионат Украины — 180 знаков.

Наташу включают кандидатом в сборную республики. Теперь надо завоевать право быть членом сборной. И на отборочных соревнованиях кандидатов 7 декабря Наташа завоевывает это право, приняв радиограмму со скоростью 190 знаков в минуту.

А еще через две недели, на первенстве СССР по приему и передаче радиограмм в Ереване, Наташа занимает вторую ступеньку на пьедестале почета, завоевав серебряную медаль по группе женщин, ведущих прием радиограмм с записью текстов на пишущей машинке. Результат ее приема — 200 знаков в минуту. Молодая перворазрядница выполнила норму мастера спорта СССР.

На следующем чемпионате страны Наташа вновь была второй, уступив чемпионке всего десять очков. И, наконец, чемпионат СССР 1971 года. Уверенная, спокойная работа. Скорость приема — 220 знаков в минуту, отрыв от ближайшей претендентки на 50 очков! Золотая медаль и титул чемпионки по приему и передаче радиограмм присуждается инструктору-методисту республиканского радиоклуба Украины Наталье Ящук.

ХРОНИКА

● В первенствах СССР и всесоюзных соревнованиях по радиоспорту в 1971 году участвовало 906 женщин.

● К 1971 году, т. е. за 10 лет, прошедшие со дня включения радиоспорта в Единую всесоюзную спортивную классификацию, звание мастера спорта СССР присвоено 82 женщинам. Первыми это звание получили: по «охоте на лис» — Н. И. Добрина и В. И. Жабина (обе из Ашхабада), по приему и передаче радиограмм — В. В. Тарусова (Москва), по радиосвязи на КВ — А. В. Семенова (Свердловск), по радиосвязи на УКВ — С. И. Данильченко (Днепропетровск).

● Знаком «Почетный мастер спорта СССР» награждены радиоспортсменки: А. А. Глотова (Красноярск), Л. В. Зорина (Горький), В. В. Тарусова (Москва).

● В 1971 году женщины впервые приняли участие в соревнованиях по многоборью радистов и по «охоте на лис» на диапазоне 144 Мгц.

● Среди женщин — 4 судьи всесоюзной категории по радиоспорту: В. Е. Переладина (Свердловск), А. И. Адрианова (Ленинград), З. А. Гераськина (Москва), М. Г. Бассина (Львов).

● Личные любительские радиостанции имеют 406 женщин, в том числе 224 — коротковолновые и 182 — ультракоротковолновые.

В ПЕРВОЙ ДЕСЯТКЕ

CQ de UK1QAA... В эфире — коллективная радиостанция Вологодского областного радиоклуба ДОСААФ. Более десяти лет ее работой руководит мастер спорта СССР Галина Борисовна Галахова. Вот и опять под ее наблюдением делает первые шаги в эфире один из многочисленных учеников... Много спортсменов-разрядников подготовлено ею.

CQ de UA1SG... А это в эфире работает уже сама Галина Борисовна. Ее личный позывной известен многим радиолюбителям. Ведь она — участница многих всесоюзных и международных соревнований, неоднократный победитель первенств РСФСР и призер чемпионатов страны по радиосвязи на коротких волнах телеграфом.

Г. Б. Галахова — тренер областной команды по радиосвязи на коротких волнах, секретарь областной федерации радиоспорта, судья республиканской категории. Спортсмены всегда уверены, что Галина Борисовна Галахова обеспечит четкое и квалифицированное судейство. Ведь не случайно она в списке десяти лучших судей страны по радиоспорту.

ЭЛЕКТРОННЫЙ КЛЮЧ РОМЕЛЫ

Ромела Ванесян — одна из первых женщин в стране, работающих на электронном ключе, причем ее результаты по передаче, как правило, лучшие в своей группе.

Ромела начала заниматься радиоспортом в 1965 году и уже на следующий год была включена в сборную команду Армении по приему и передаче радиограмм. Опытный наставник, заслуженный тренер Армянской ССР Иван Федорович Хвостик и товарищи по команде (в их числе рекордсмен Советского Союза Левон Гаспарян) помогли Ромеле добиться успеха, непрерывно совершенствовать мастерство.

Комсомолка Ванесян успешно учится в Ереванском государственном университете, активно участвует в подготовке молодых радиотелеграфистов, во всей оборонно-массовой работе республиканского радиоклуба ДОСААФ.

На финальных соревнованиях пятой республиканской спартакиады по военно-техническим видам спорта она выполнила мастерский норматив.

«Чаще практиковать проведение с учащимися... соревнований по военно-техническим видам спорта».

Из Резолюции VII Всесоюзного съезда ДОСААФ

НУЖНЫ ВСЕСОЮЗНЫЕ СОРЕВНОВАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

Вот уже несколько лет в редакцию журнала «Радио» идут письма с одним и тем же вопросом: «Когда будут всесоюзные соревнования по радиоспорту среди школьников?» Его задают руководители кружков и самодеятельных клубов школ и внешкольных учреждений, участники областных, краевых и республиканских соревнований. Этот вопрос редакция в свою очередь неоднократно задавала Министерству просвещения СССР. Однако проходит год за годом, а министерство хранит молчание.

А между тем соревнования школьников по радиоспорту в областном и даже республиканском масштабах систематически проводятся в Российской Федерации, на Украине, в Белоруссии, в Грузии, Узбекистане и других союзных республиках. В них принимают участие тысячи радиоспортсменов. Местные органы народного образования и ДОСААФ накопили большой опыт их организации и судейства. Проверена практикой и программа проведения таких соревнований. Этот опыт, несомненно, может быть использован для проведения всесоюзного первенства юных, который явился бы важным стимулом для дальнейшего развития радиоспорта среди учащихся.

Спортивный сезон 1971 года может служить убедительной иллюстрацией того, что радиоспортсмены-школьники готовы выйти на старт первенства Союза. Об этом, в частности, говорят и итоги прошедших в Нальчике летом прошлого года Третьих Всероссийских соревнований школьников по радиоспорту. В них приняли участие команды от 27 областей, краев и автономных республик.

В программу этого первенства входили: соревнования по приему и передаче радиограмм телеграфом, радиомногоборье, «охота на лис» и скоростная сборка простейших звуковых генераторов. Причем, в программу радиомногоборья и «охоты на лис» организаторы ввели ряд новых интересных элементов.

Раньше все упражнения в многоборье проводились раздельно и даже в разные дни. Это, конечно, снижало его военно-прикладной характер. На соревнованиях в Нальчике бег на дистанцию 200—300 *м*, работа в радиосети и марш по азимуту на дистанцию до 2,5—3 *км* с тремя контрольными пунктами выполнялись слитно. Оба члена команды одновременно получали пакеты с текстами радиограмм и по команде судьи бегом направлялись к своим радиостанциям. Включив радиостанции, они устанавливали телефоном двустороннюю связь и обменивались цифровой радиограммой объемом 20 групп.

После радиообмена переданные и принятые радиограммы спортсмены сдавали судьям и тут же получали от них стартовые билеты для марша по азимуту, в которых были указаны азимуты на контрольные пункты и расстояния между ними.

Команда-победительница определялась по наименьшему времени, затраченному на выполнение всего комплекса упражнений, и наименьшему штрафному времени, начисляемому команде за ошибки, допущенные в принятых радиограммах, при оформлении бланков входящих и исходящих радиограмм, за утерю на марше стартовых билетов.

Такую программу многоборья можно было бы предложить и для всесоюзных соревнований школьников, дополнив ее некоторыми новыми требованиями. Например, работа в радиосети могла бы начинаться не с включения радиостанций, а с предварительной проверки их работоспособности и настройки на заданную рабочую волну.

Вполне подошла бы для первенства страны среди юных и программа по «охоте на лис» Всероссийских соревнований школьников. Здесь «лисоловы» вели поиск четырех «лис», работавших телефоном в диапазоне 3,5 *Мгц*, на трассе протяженностью до трех километров. Учитывая, что по своей сложности соревнования школьников приблизились к требованиям юношеских нормативов Единой спортивной классификации, их участникам могли бы присваиваться спортивные разряды.

Для того, чтобы будущее первенство страны сделать более «зрительным», следует включить в его программу слепой поиск «лис», и проводить его на стадионах, в парках, собирая побольше юных зрителей. Это популяризировало бы радиоспорт, привлекало в его ряды новые отряды спортсменов.

На соревнованиях юных авиамоделистов, автомоделистов, судомоделистов заведен такой порядок: участники представляют технической











комиссии вместе с моделями чертежи, рассказывают о конструктивных особенностях и технических данных своих моделей. Аналогичный порядок целесообразно установить и для соревнований юных «лисоловов» — вместе с приемниками сдавать техкомиссии их принципиальные схемы и краткие описания, сообщать сведения о конструкторах. Это позволило бы, с одной стороны, полнее изучить, точнее оценить и отобрать для повторения наиболее интересные, с точки зрения технического творчества, приемники, а с другой стороны — потребовало бы от участников соревнований знаний радиоаппаратуры.

Соревнования в РСФСР, как и в других республиках, показали, что из года в год оттачивается мастерство юных радиоспортсменов, что на местах выросли отличные команды, для дальнейшего совершенствования которых нужна всесоюзная арена.

РЕЗУЛЬТАТЫ КОМАНД, ЗАНЯВШИХ НА ТРЕТЬИХ ВСЕРОССИЙСКИХ СОРЕВНОВАНИЯХ ШКОЛЬНИКОВ ПО РАДИОСПОРТУ 1—10 МЕСТА
(в очках)

Команда	Прием и передача радиограмм	Многоборье радистов	«Охота на лис»	Скоростная сборка звуковых генераторов	Сумма очков	Занятое место
Новосибирской области	4	2	12	5	23	1
Ярославской области	20	4	3	1	28	2
Марийской АССР	10	1	16	2	29	3
Курганской области	7	11	2	12	32	4
Удмуртской АССР	5	10	10	9	34	5
Калужской области	13	8	8	11	40	6—7
Липецкой области	12	13	1	14	40	6—7
Кемеровской области	19	15	4	3	41	8
Челябинской области	6	9	9	21	45	9
Амурской области	8	12	21	8	49	10

В Нальчике, например, первое место заняла команда Новосибирской области, второе — команда Ярославской области, третье — команда Марийской АССР. Успеху этих команд-победительниц, несомненно, способствовало внимание, которое местные органы народного образования, профсоюзы и организации ДОСААФ уделяют развитию радиоспорта среди учащихся восьмилетних и средних школ.

В Новосибирской области радиолюбительские кружки есть во всех внешкольных учреждениях, во многих школах. Популяризации и развитию радиоспорта содействуют систематически проводимые соревнования. Команда, приехавшая в Нальчик, была укомплектована победителями областных соревнований, поэтому выступала уверенно и показала хорошие спортивные результаты.

Курганскую область представляли радиоспортсмены Шмаковской средней школы. В этой сельской школе с 1966 года работает самодеятельный радиоспортивный клуб, организованный учителем физики М. Т. Менщиковым. Кружками клуба руководят старшеклассники, уже участвовавшие в выставках и радиоспортивных соревнованиях. Клуб — четырехкратный победитель областных соревнований. Это и дало ему право защищать честь области на Всероссийских соревнованиях. В составе команды — председатель совета клуба Надя Менщикова. Она участница всех трех всероссийских соревнований. На этот раз Надя вернулась домой с лентой «Юный чемпион РСФСР 1971 года».

А честь Марийской АССР защищали в основном члены клуба юных радиолюбителей «Квант», созданного в Йошкар-Ола. Все они — победители республиканских соревнований. В Нальчике Саша Ципленков и Володя Васильев стали чемпионами по многоборью, а Володя, кроме того, еще и чемпионом по скоростной сборке звуковых генераторов.

Отличились в Нальчике и воспитанники Череповецкого Дома пионеров и школьников Вологодской области, где радиоспорту также уделяется должное внимание. И вот результат: воспитанники этого внешкольного учреждения Саша Слесарев и Люба Иванова стали чемпионами РСФСР по приему и передаче радиограмм, а их товарищ по кружку Оля Субботина, выступавшая в минувшем году в Риге на первенстве Союза, выполнила нормативы мастера спорта СССР. Эти примеры говорят о том, что среди юных растут талантливые спортсмены, которые могут и должны выступать на соревнованиях всесоюзного масштаба.

19 мая этого года пионеры и школьники нашей страны торжественно отметят 50-летний юбилей Всесоюзной пионерской организации имени В. И. Ленина. Этой знаменательной дате посвящаются смотры трудовых и общественно полезных дел пионерских организаций, дружин и отрядов, художественного и технического творчества, спортивные соревнования. Хорошо бы посвятить этой дате и первые Всесоюзные соревнования пионеров и школьников по радиоспорту. Юные радиоспортсмены готовы к ним!

В. БОРИСОВ





ЮНЫЕ ЧЕМПИОНЫ РСФСР 1971 ГОДА

Слева направо: Саша Слесарев (команда Вологодской области) — чемпион по приему и передаче радиограмм среди мальчиков; Люба Иванова (команда Вологодской области) — чемпион по приему и передаче радиограмм среди девочек; Саша Волченко (команда Ростовской области) — чемпион по «охоте на лис» среди мальчиков; Надя Менщикова (команда Курганской области) — чемпион по «охоте на лис» среди девочек; Володя Гуслянцев из команды Воронежской области, которому за конструкцию приемника для «охоты на лис» присужден поощрительный приз; Саша Ципленков и Володя Васильев (команда Марийской АССР) — чемпионы по многоборью радистов.

РАДИОХУЛИГАНСТВУ — БОЙ!

Недавно в районе Внуковского аэропорта Москвы в эфире стали прослушиваться позывные «Ежик» и «Индикатор». На диапазоне, который используется для связи с самолетами, заходящими на посадку, работал неизвестный передатчик. Работникам местного управления связи удалось быстро его запеленговать. Правонарушитель был задержан с поличным. Им оказался студент Московского энергетического института Владимир Журавлев. Состоялся суд. Радиохулиган понес строгое наказание.

Журавлеву были известны правила, устанавливающие порядок изготовления и использования радиопередающих устройств. Больше того, он понимал необходимость их строжайшего исполнения.

Мы преднамеренно начали этот разговор о радиохулиганстве с судебного случая. К сожалению, подобные дела еще не единичны в практике народных судов.

Научно-техническая революция вызвала массовое применение радиотехники, электроники во всех областях народного хозяйства и в быту, широкое развитие радиолюбительства. Нетрудно представить, что бы произошло, если бы использование радиосредств для связи не имело четкой регламентации. Жизнь сама продиктовала правила, которые затем были закреплены в административно-правовых актах. Эти правила, изложенные в соответствующих инструкциях, в которых определен порядок эксплуатации радиостанций, диапазоны их работы и т. д., являются обязательными для всех, а их нарушение влечет за собой административную или судебную ответственность.

В течение марта — июня 1960 года Президиумы Верховных Советов всех союзных республик приняли указы «Об ответственности за незаконное изготовление и использование радиопередающих устройств». В Российской Федерации такой Указ датирован 7 апреля 1960 года. Эти законодательные акты установили, что изготовление и использование радиопередающих устройств без особого на то разрешения влечет применение к нарушителю мер общественного воздействия или административное взыскание в виде штрафа с конфискацией радиоаппаратуры.

Законодательством установлено, что за впервые совершенное правонарушение — изготовление и использование радиопередающих устройств без надлежащего разрешения — виновный подвергается штрафу в размере от 10 до 50 руб., а при совершении повторного правонарушения размер штрафа определяется в повышенном размере — от 50 до 150 руб. В том и другом случае обязательным является конфискация радиоаппаратуры.

Дела об изготовлении и использовании радиопередающих устройств без надлежащего разрешения рассматриваются единолично народным судьей и обжалованию не подлежат. Только в Латвийской ССР дела этой категории рассматриваются административными комиссиями.

3 июля 1963 года Пленум Верховного суда СССР в постановлении № 12 разъяснил, что умышленные действия, выразившиеся в ведении по радио передач, связанных с проявлением явного неуважения к обществу, из озорства, грубо нарушающих общественный порядок, либо создающих помехи радиовещанию и служебной радиосвязи, должны квалифицироваться, в зависимости от их характера, по части 2 статьи 206 Уголовного Кодекса РСФСР и соответствующим статьям Уголовных Кодексов союзных республик как хулиганство.

Среди тех, кто самовольно вторгается в эфир, значительную часть составляют школьники. В связи с этим возникает вопрос: в какой мере за поступки несовершеннолетних отвечают их родители и опекуны? По действующему законодательству административному наказанию — штрафу — могут быть подвергнуты лишь лица, достигшие 16-летнего возраста. Однако «Положением о комиссиях по делам несовершеннолетних», утвержденным Указом Президиума Верховного Совета РСФСР 29 августа 1961 года, установлено, что за антиобщественные поступки несовершеннолетних ответственность несут их родители и опекуны, на которых может быть наложен штраф размером до 20 руб.

Но борьба с указанными правонарушителями дает положительный результат только тогда, когда используются все предупредительные меры воздействия. В этом деле многие организации ДОСААФ имеют положительный опыт. Например, радиолюбители ДОСААФ Ростовской области совместно с работниками органов связи добились того, что на территории области снизилось количество случаев радиохулиганства и другого незаконного использования радиопередающих устройств. Этому предшествовала большая разъяснительная работа в печати и по местному радиовещанию, которую вели областная инспекция электросвязи, организации и активисты ДОСААФ.

Московский городской радиоклуб ДОСААФ в течение 1971 года также провел ряд заслуживающих внимания мероприятий, в том числе три учебных семинара по подготовке начальников коллективных и операторов индивидуальных радиостанций. Таким путем было обучено около 200 человек. Большинство из них получило разрешение на постройку индивидуальных радиостанций, личные позывные и теперь активно работает на любительских диапазонах в эфире.

Подобные меры в сочетании со строгим наказанием лиц, пренебрегающих требованиями закона, призваны обеспечить чистоту эфира, а следовательно, правильное и эффективное использование его в интересах государства и советского народа.

Радиохулиганству надо объявить бой!

Р. ПЛАТОВ,
юрист

ПО СЛЕДАМ НЕОПУБЛИКОВАННЫХ ПИСЕМ

В редакцию поступило письмо читателя Тихонова Н. Н. из г. Ерментау Целиноградской области, в котором сообщалось, что в магазинах города весьма бедный ассортимент радиодеталей. Мы обратились по этому вопросу в областное управление торговли.

Как сообщил заместитель председателя правления облпотребсоюза т. Макаров, принято решение возложить обязанности по снабжению радиодеталями населения Целиноградской области на Петропавловскую базу Главкультторга Центросоюза (г. Петропавловск Целиноградской обл., ул. Индустриальная, 34), которая будет высылать необходимые радиодетали наложенным платежом.

CQ-M

СИЛЬНЕЙШИЙ В МИРЕ

НА ВОЛНАХ ДРУЖБЫ

Ежегодно, в мае, Федерация радиоспорта СССР и Центральный радиоклуб СССР проводят международные соревнования коротковолновиков под девизом «Миру — мир!». С каждым годом растет популярность этих соревнований. В прошлом году в них приняли участие радиолюбители 60 стран мира. Впервые в списке участвующих появились представители таких стран, как Новая Каледония, Лаос, Коста-Рика, Чили, Мексика, Тринидад и Тобаго. Одних только дипломов ИРК, условия которых выполнили зарубежные коротковолновики, будет выдано 104.

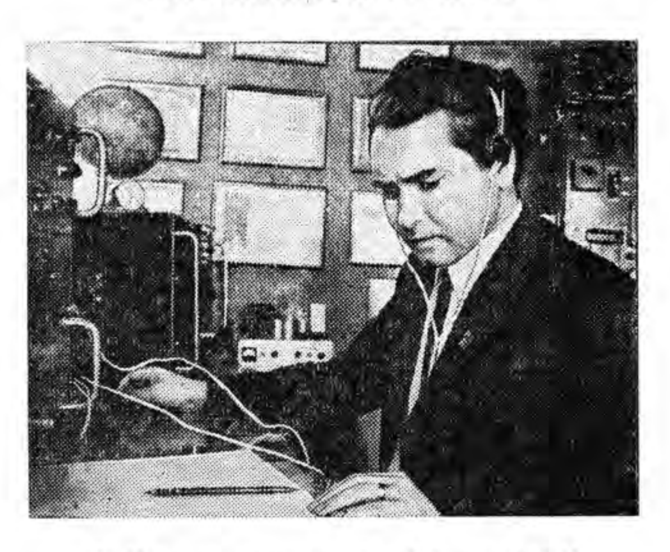
Спортсмены соревновались в четырех подгруппах: **А** — индивидуальные радиостанции, работавшие на всех диапазонах; **В** — индивидуальные станции, работавшие на одном диапазоне; **С** — команды коллективных радиостанций; **D** — наблюдатели. Абсолютные победители определялись среди всех коллективных и индивидуальных радиостанций, а также среди радиостанций (коллективных и индивидуальных), работавших на диапазоне 3,5 *Мгц*. Отдельно определялись также сильнейшие по каждому континенту, по каждой стране. В таблице приведены победители по континентам.

Абсолютным победителем среди всех участников соревнований стал мастер спорта из г. Тюмени Аркадий Низамов (UA9JH). Он провел 535 двусторонних связей с представителями 48 стран и территорий мира, набрав 74 448 очков. Низамов опередил многих известных спортсменов и впервые был удостоен звания сильнейшего.

Лучший результат среди команд показал коллектив радиостанции UK2FAA из г. Калининграда. Операторы В. Долгов, И. Степанов и К. Хачатуров провели 882 QSO с корреспондентами 52 стран. Они набрали 107 016 очков. Эта команда, «усиленная» москвичом Константином Хачатуровым (UW3HV), сумела «вырвать» победу в острой борьбе с UK9WAA, UK8HAA, UK8AAI, UK9QAA, которые находились в более благоприятных условиях.

На диапазоне 3,5 *Мгц* победу одержали Евгений Кургин (UG6AD) из г. Еревана и команда коллективной радиостанции из г. Миасса — UK9ABA.

Г. ЩЕЛЧКОВ (UA3GM),
главный секретарь соревнований



А. Низамов — абсолютный победитель CQ-M

Первые шаги в мир радио Аркадий Низамов (UA9JH) сделал в армии. Потом были годы работы на Крайнем Севере. Однако по-настоящему спортивный талант Аркадия раскрылся, когда он начал работать в Тюменском областном радиоклубе ДОСААФ. Именно здесь Низамов стал чемпионом области по приему и передаче радиограмм и многоборью радистов.

В последние годы А. Низамов увлекся коротковолновым спортом. Его позывной можно услышать во всех всесоюзных и международных соревнованиях. Им проведены QSO с радиолюбителями более 200 стран мира. В этом году он одержал абсолютную победу в международных соревнованиях CQ-M.

В Тюменском областном радиоклубе Аркадий работает тренером и начальником коллективной радиостанции (UK9LAA). Под его руководством готовятся к стартам многие молодые спортсмены, получают путевку в жизнь будущие воины.

ПОБЕДИТЕЛИ ПО КОНТИНЕНТАМ МЕЖДУНАРОДНЫХ СОРЕВНОВАНИЙ CQ-M

Континент	Группы соревнующихся							
	A		B		C		D	
	Позывной	Очки	Позывной	Очки	Позывной	Очки	Позывной	Очки
Европа	YU1NFP	56 551	UT5BP	55 242	UK2FAA	107 016	UA4-152-2	1301
	UB5WF	53 000	UQ2GW	43 010	UK2PAF	77 826	UA1-143-73	1028
	LZ2DC	44 932	UW6LJ	41 496	UK6LAZ	70 600	UA3-151-18	850
Азия	UL7JE	49 776	UA9JH	74 448	UK9WAA	99 888	UA9-158-8	621
	UD6AI	47 532	UM8FM	73 644	UK8HAA	85 068	UD6-001-3	583
	UF6LA	43 829	UF6CX	35 002	UK8AAI	84 005	UA0-107-74	517
Сев. Америка	W7IEF	45 126	K4II	16 066	W1MX	40 480	—	—
	K3HTZ	43 050	WA2UWA	11 154	—	—	—	—
	VO1AW	17 056	WA2EAH	9 548	—	—	—	—
Южн. Америка	—	—	YV5BPG	1 170	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—
Океания	VK5NO	29 106	VK3XB	1 200	—	—	—	—
	KH6RS	13 524	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—



РАДИО-ЭКСПЕДИЦИЯ „USSR-50“

23 февраля стартовала Всесоюзная экспедиция, посвященная 50-летию СССР. Москва, Ленинград, Куйбышев, Ростов, Таганрог — это первые пункты, из которых прозвучали юбилейные позывные UA50A, UA50Б, UA50C, UA50D, UA50E, принадлежащие радиостанциям Российской Федерации.

В марте и апреле юбилейными позывными будут работать

Радиостанции Украинской ССР:
— UB50A, B, C, D, E с 12.00 *мск* 1 марта до 11.45 *мск* 8 марта.

Радиостанции Белорусской ССР:
— UC50A, B, C, D, E с 12.00 *мск* 8 марта до 11.45 *мск* 15 марта.

Радиостанции Узбекской ССР:
— UI50A, B, C, D, E с 12.00 *мск* 15 марта до 11.45 *мск* 22 марта.

Радиостанции Казахской ССР:
— UL50A, B, C, D, E с 12.00 *мск* 22 марта до 11.45 *мск* 29 марта.

Радиостанции Грузинской ССР:
— UF50A, B, C, D, E с 12.00 *мск* 29 марта до 11.45 *мск* 5 апреля.

Радиостанции Азербайджанской ССР:
— UD50A, B, C, D, E с 12.00 *мск* 5 апреля до 11.45 *мск* 12 апреля.

Радиостанции Литовской ССР:
— UP50A, B, C, D, E с 12.00 *мск* 12 апреля до 11.45 *мск* 19 апреля.

Радиостанции Молдавской ССР:
— UO50A, B, C, D, E с 12.00 *мск* 19 апреля до 11.45 *мск* 26 апреля.

Активно участвуйте в радиоэкспедиции «USSR-50»!



СОРЕВНОВАНИЯ

● Соревнования SP DX CONTEST будут проходить с 15 GMT 1 апреля до 24 GMT 2 апреля на всех КВ диапазонах телеграфом. В зачет идут QSO, установленные с SP станциями. Контрольные номера состоят из RST и номера связи. Польские радиолюбители будут передавать RST и двухбуквенное сочетание, обозначающее повят — административный район Польши, в котором они расположены. Повторные QSO допускаются только на разных диапазонах. За каждую QSO начисляется три очка. Каждый район Польши дает одно очко для множителя и засчитывается только один раз за все время соревнования. Спортсмены могут выступать в следующих подгруппах: один оператор — один диапазон, один оператор — все диапазоны, несколько операторов — все диапазоны (один передатчик). К отчету должен быть приложен список (в алфавитном порядке) повятов, с которыми установлены QSO.

● Соревнования CQ WPX SSB CONTEST будут проходить с 00 GMT **25 марта** до 24 GMT 26 **марта** на всех КВ диапазонах. Контрольные номера состоят из RS и номера связи. За QSO между станциями, расположенными на различных континентах, на диапазонах 14; 21 и 28 *Мгц* начисляется три очка (на одном континенте — одно очко), а на диапазонах 7 и 3,5 *Мгц* — 6 очков (на одном континенте — 2 очка). Повторные QSO допускаются только на разных диапазонах. Связи внутри одной территории (список диплома DXCC) засчитываются только для множителя, и очки за эти QSO не начисляются. Множителем является количество префиксов, каждый из которых засчитывается только один раз за все время соревнования. Спортсмены соревнуются в следующих подгруппах: один оператор — один диапазон, один оператор — все диапазоны, несколько операторов — все диапазоны (один передатчик). Зачетное время для станций с одним оператором — 30 часов. Перерывов на отдых за все время соревнований может быть не более пяти. К отчету должен быть приложен список (в алфавитном порядке) префиксов, с которыми установлены QSO.

● Соревнования PACC CONTEST будут проходить с 12 GMT 29 апреля до 18 GMT 30 апреля на всех КВ диапазонах одновременно телеграфом и телефоном. Смешанные QSO не допускаются. С одной и той же PA станцией на каждом диапазоне можно провести только одну связь (CW или FONE). Контрольные номера состоят из RST и номера связи. Голландские радиолюбители будут передавать также двухбуквенное сочетание, обозначающее провинцию Голландии, в которой они расположены. За каждую QSO начисляется три очка. Каждая провинция Голландии дает одно очко для множителя на каждом диапазоне. Окончательный результат получается перемножением суммы очков за QSO на сумму множителей по всем диапазонам. В этих соревнованиях принят лишь один зачет по всем диапазонам и только среди радиостанций с одним оператором. Разделения отчета на CW и FONE связи не производится.

● Первенство СССР по радиосвязи на КВ телеграфом будет проходить с 6 до 18 *мск* 16 апреля на диапазонах 7; 14; 21 и 28 *Мгц*. В первенстве могут принять участие спортсмены, показавшие в текущем или предыдущих годах результаты не ниже первого спортивного разряда и принявшие участие не менее, чем в двух зональных соревнованиях. Вопрос о допуске к участию в первенстве СССР решается местными федерациями радиоспорта и радиоклубами.

В подгруппе наблюдателей в этих соревнованиях могут принять участие спортсмены, имеющие любой спортивный разряд. Владельцы индивидуальных радиостанций могут выступать в соревнованиях в подгруппе наблюдателей, если они имеют SWL позывной. Зачетное время для команд коллективных радиостанций — 12 часов, для операторов индивидуальных радиостанций — 8 часов, для наблюдателей — 6 часов. Контрольные номера состоят из условного номера области и порядкового номера связи. В зачет принимаются QSO, проведенные на расстояние не менее 100 *км* с расхождением по времени связи не более 5 *мин*. Если в своей области нет корреспондента на расстоянии более 100 *км*, то для зачета области допускается QSO на меньшее расстояние. Очки за QSO и за нового корреспондента при этом не начисляются. Повторные QSO засчитываются через 2 часа независимо от диапазона, на котором проведены предыдущие радиосвязи.

Количество переходов с диапазона на диапазон не должно превышать шести в течение каждого часа зачетного времени. За связи внутри зоны начисляется 2 очка, между первой и второй и между второй и третьей зонами — 3 очка, между первой и третьей зонами — 5 очков. Деление территории СССР на зоны приведено в журнале «Радио» № 1, 1972 год. За каждую новую область начисляется дополнительно 10 очков, за каждого нового корреспондента — 5 очков. Наблюдатели получают 3 очка за двустороннее наблюдение и одно очко за одностороннее наблюдение. Итоги подводятся отдельно среди команд коллективных радиостанций, операторов индивидуальных радиостанций (отдельно — мужчины и женщины) и наблюдателей. Отчеты выполняются по форме, принятой для всесоюзных соревнований.



ДОСТИЖЕНИЯ НАБЛЮДАТЕЛЕЙ СССР

№ п/п	Позывной	Количество стран, Р-150-С	Количество зон, WAZ	Количество дипломов	Количество очков
1	UA6-150-78	273/302	40/40	29	1026
2	UA3-170-1	227/268	40/40	71	984
3	UA4-133-21	183/261	39/40	89	923
4	UA3-170-161	225/320	40/40	15	920
5	UA6-101-60	195/285	40/40	29	853
6	UA3-151-18	162/263	39/40	41	787
7	UA3-127-204	187/250	40/40	20	784
8	UB5-070-9	172/219	40/40	20	723
9	UA6-093-24	145/250	39/40	23	704
10	UA6-087-20	130/263	35/40	14	661

УКВ. Где? Что? Когда?

144 Мгц

«АВРОРА»

Конец прошлого года не отличался хорошим прохождением, но все же кое-какие дальние связи ультракоротковолновики смогли провести. Первые слабые сигналы в Прибалтийских республиках появились 20 и 21 ноября, когда стали слышны позывные скандинавских радиолюбителей. К вечеру 22 ноября в Прибалтике и первом радиолюбительском районе сигналы уже достигли средней силы. UR2EQ работал в это время с UA1MC, SM2DXH, OH7AZS, SM3AKW, SM3BIU, SM5FJ, LA1ZF. UR2BU связался с OH7AZS, SM3BIU, LA1ZF, OH2RK и LA2IM.

Как и предполагалось, «аврора» продолжалась и следующей ночью, причем сила сигналов заметно увеличилась. Особенно посчастливилось UA1WW (Псков), который провел серию дальних связей с UA1MC, UR2CQ, OH3YH, SM5DWF, OH5NW, OH7TM, SM3BIU, OH7AZS, OH3AZW, SM4CMG, LA1ZF, SM2AQT и SM5AH. Особенно обрадовался UA1WW связи с LA1ZF, ведь это было его первое QSO с норвежцем! QRB — 1100 *км*! «Аврора» продолжалась вечером 23 и 24 ноября, когда UR2EQ и UR2BU провели связи с OH7TM.

Оператор ленинградской коллективной станции UK1BDR сообщает: «Во время ноябрьской «авроры» нам удалось связаться с UQ2AO, OH5NQ, SM5LE, LA1ZF, OH9RG, SM3BIU, SM2AQT, SM4CMG, OH7TM, OH3AZW, SM5AH, SM2CFG, SM3AKW и SM2ELN. Причем с тремя последними — 24 ноября». Ленинградец RA1AMI также пишет, что 24 ноября провел QSO с SM5LE, SM3AKW и OH9RH. Последняя, как известно, одна из двух станций 9 района Финляндии и одна из самых северных станций в Европе.

«ТРОПО»

Наиболее сильное тропосферное прохождение было в конце октября, когда многие ультракоротковолновики добились неплохих результатов.

Из первого района активно работали UA1MC, UA1DZ, RA1ABO, UW1DO, UK1BDR, RA1AMI и UA1WW. Последний сумел связаться с 22 радиолюбителями из 10 стран. В его аппаратном журнале на диапазоне 144 *Мгц* появились записи связей с DL2CI, OZ8SL, SM6PF, DM2CLA, DK2ZF, DK1KO, SP2DX, OZ9OR, SM3AKW, OZ4EM, DM2BLA, SM7BYB, SP2EFO, OH2NX, RP2BBR, UR2MG, OH3YH, OH3OZ, UA1DZ, UQ2GBU, UQ2AO и UA1MC. Кроме того UA1WW слышал станции Чехословакии и Венгрии. Он сделал несколько интересных наблюдений, о которых полезно узнать другим ультракоротковолновикам. «Прохождение было очень мощное,— пишет он,— но одностороннее. Я почти всех принимал с S9 или 9++, но в ответ получил от S3 до S7! Так у OZ9OR мощность передатчика была всего 10 *вт*, а я его слышал с RST 599++! Он же мне дал RST 549! Во время этого прохождения наблюдался также какой-то метеорный поток, и часто было заметно, как сигналы корреспондентов неожиданно возрастали по силе в несколько раз».

Как всегда, во время этого большого прохождения, был начеку UR2DZ. Кроме 14 шведских станций, он связался еще с SP2AOZ, DK2ZF, DL2CI, OH0MA, DM2BLA, DM2CLA, DL9AU, DL9AR, OZ1EM и DK1KO. Связи с DM дали ему новую страну на диапазоне 144 *Мгц*.

К числу удачливых ультракоротковолновиков можно отнести и RP2BBR из г. Шауляй. 29—31 октября на диапазоне 144 *Мгц* он провел связи с 55 DX-станциями из 10 стран!

RP2BBR получил позывной в 1968 году, но опыт работы на УКВ у него до сих пор был небольшой — за месяц до упомянутого тропосферного прохождения у него было только 4 страны на диапазоне 144 *Мгц*. Тем более поражает и радует его большой успех на этот раз. Теперь он в числе лидирующих радиолюбителей республики на этом диапазоне.

430 Мгц

Конец года был ознаменован новым рекордом на этом диапазоне, установленным UR2HD во время октябрьского тропосферного прохождения. Вот что он рассказал: «В октябре я закончил изготовление нового конвертера на 430 *Мгц* и мне нетерпелось испытать его в работе. 29 октября диапазон 144 *Мгц* прямо-таки «кишел» станциями, я же искал DX-партнера для связей на 430 *Мгц*. Первый, кто сам предложил мне перейти на этот диапазон, был SM4CMG. Связь сразу же удалась с RST 599! Тотчас же по окончании QSO меня вызвал SM5AH, за ним SM7GTE. Больше станций не было. Тогда я вернулся обратно на 144 *Мгц* и там провел связи с DK2ZF, DM2BLA, DM3PA, OZ4EM и рядом шведских станций. Всем предлагал перейти на 430 *Мгц*, но ни у кого не было соответствующей аппаратуры. И вдруг слышу — DL9AR дает CQ! Ответил ему и предложил перейти на 430 *Мгц*. Он согласился, и мы «встретились» на частоте 432,100 *Мгц*. Сначала слышали друг друга плохо, а потом прохождение улучшилось, и связь была проведена с RST 579 и 559. QRA-локатор DL9AR — FM41g, мой — LS53e. Значит расстояние между нами было 1010 *км*. Всего за эту ночь на диапазоне 430 *Мгц* я провел 5 связей».

Неплохих результатов добился и UR2CB. Он провел связь с корреспондентом, удаленным от него на 915 *км*.

ХРОНИКА

● UA1WW (г. Псков) установил дальнюю связь с DK1KO во время тропосферного прохождения в октябре прошлого года. Теперь его ODX на диапазоне 144 *Мгц* — 1190 *км*! Всего на 144 *Мгц* у него 15 стран. Недавно UA1WW изготовил конвертер для диапазона 430 *Мгц*.

Недавно здесь вышел в УКВ эфир UA1WO. Готовит аппаратуру на транзисторах UA1WI.

● RP2BBP (ex UP2CAX) из г. Шауляй имеет уже 10 стран на диапазоне 144 *Мгц*, ODX — 1080 *км* (QSO с норвежской станцией LA2IM). Его аппаратура: самодельный передатчик, с лампой ГУ-29 в оконечном каскаде, применена кварцевая стабилизация. Приемник — переделанный Р-253. В нем — 5 ламп 2Ж27Л и 10 транзисторов.

● UP2CL (г. Шауляй) в конце года на диапазоне 144 *Мгц* «заработал» префиксы SM4 и SM6. Теперь их у него 30. Он надеется весной выйти в эфир на SSB. Возбудитель его передатчика построен по фазовому методу, изменение частоты достигается применением перестраиваемого кварцевого генератора. Почти готов новый оконечный каскад передатчика.

● UP2CV уже около года работает на диапазоне 144 *Мгц*. У него связи с радиолюбителями 6 стран (UP, SP, UQ, UR, UA2, UA1). Оконечная лампа передатчика ГУ-32, антенна 9-элементный «волновой канал».

● UR2EQ успешно продолжает связи как на 144, так и на 430 *Мгц*. Сейчас он работает над новым оконечным каскадом передатчика для диапазона 144 *Мгц*, в котором будет использована лампа ГС-90Б. Его результаты — 13 стран, ODX — 1165 *км* и 45 префиксов — достигнуты на передатчике с оконечной лампой ГУ-17!

● UR2HD (о. Сарема) постоянно совершенствует свою радиостанцию. Сейчас она позволяет осуществлять быстрый переход со 144 на 430 *Мгц*. Возможно, именно этим объясняется его оперативная работа. Во время тропосферного прохождения он провел на 430 *Мгц* QSO с радиолюбителями четырех стран (UR, SM, SP, DL). На 144 *Мгц* у UR2HD 14 стран, 56 префиксов, ODX — 1050 *км* и MDX — 540 *км*.

● UR2CQ (г. Пярну) довел число префиксов на 144 *Мгц* до 78 и теперь возглавляет таблицу WPX.

UR2OI и RR2TAP — соседи, их разделяет не более двухсот метров. В интересах «мирного сосуществования» они работают поочередно. Их результаты на диапазоне 144 *Мгц* совершенно одинаковы: QSO с радиолюбителями 9 стран, 17 префиксов и ODX — 1135 *км*.

● UR2NW (о. Хиума) имеет передатчик для диапазона 144 *Мгц* с оконечным каскадом на лампе ГУ-32, антенна 10-элементный «волновой канал». Его достижения: 8 стран, 20 префиксов и ODX — 962 *км*.

● В июне прошлого года в г. Калуге вышел в эфир RA3XAQ. Для работы на 144 *Мгц* им построен конвертер чувствительностью 0,3 *мкв*, который содержит 5 ламп: УВЧ — 6Ж52П, 6С4П; СМ — 6Ж9П, гетеродин — на лампах 6Ж9П, 6Н3П. Конвертер подключается к приемнику Р-311, переделанному на радиолампы косвенного накала типа 12Ж1Л. Частота передатчика стабилизируется кварцем. Передатчик четырехкаскадный, выходная лампа ГУ-32, модуляция — анодно-экранная. Антенна вращающаяся, 9-элементная, расположена внутри двойного квадрата на диапазон 28 *Мгц*.

RA3XAQ работает ежедневно с 22.00 до 23.00 *мск*. Первые 15 минут его антенна направлена на юг, затем на запад, север и восток. Он регулярно проводит QSO с радиолюбителями Москвы и Московской области. За этот период RA3XAQ работал со 112 радиостанциями. Наибольшее расстояние на 144 *Мгц* — 200 *км*.

● RA4CAR сообщает из Саратова: «На 144 *Мгц* начали работать три новые станции: RA4CCW, RA4CCV и RA4CBJ. Сейчас пытаемся наладить постоянную связь с Куйбышевской областью. Уже есть первые результаты. 27 октября 1971 года UA4CAJ (г. Вольск) работал с UV4HN, расстояние между ними 210—220 *км*. Проведена также связь Саратов (RA4CAR) — Вольск (RA4CAS). Работаем по субботам с 22.00 до 23.00 *мск*».

● RB5QDF (ex UB5BJE) успешно работает в г. Мелитополе. На 144 *Мгц* у него связи с Донецкой, Ворошиловградской, Херсонской, Полтавской, Днепропетровской, Харьковской и другими областями. Среди них такие заслуживающие внимания QSO, как RB5QDF — RA3ZAB (435 *км*), RB5LER и RB5LBK (360 *км*). Часто он встречается в эфире и с UW6MA из Ростова-на-Дону.

● UQ2GF, председатель УКВ секции Латвийской федерации радиоспорта сообщает, что подведены итоги республиканских соревнований ультракоротковолновиков, состоявшихся прошлой осенью. Среди радиолюбителей Латвии места распределились следующим образом: 1-е — UQ2OK, 2-е — RQ2GAC и 3-е — RQ2GAF. Среди литовских радиостанций лидировали RP2PAA, UP2CAX и RP2BBE. В Эстонии первое место занял RR2TAU. Отчеты остальных UR2 были составлены неправильно и не были включены в зачет. В соревнованиях приняли участие лишь 40 спортсменов из четырех республик. Это объясняется очень плохим прохождением во время соревнований.

К. КАЛЛЕМАА (UR2BU)



СОРЕВНУЮТСЯ СУДЬИ...

Ответ на задачу № 2, помещенную в журнале «Радио», № 9, 1971 г.

При определении результатов и мест, занятых в соревнованиях каждым спортсменом и командами, нужно руководствоваться следующим:

1. Вначале определяются места, занятые спортсменами, которые полностью выполнили программу соревнований, то есть обнаружили на диапазонах по четыре, а в многоборье по 12 «лис», затем — спортсменами, обнаружившими по три «лисы» (в многоборье по 11), по две (в многоборье по 10) и т. д. Для определения мест, занятых командами, вначале учитываются результаты команд, обнаруживших всех «лис» (в данном примере 48), а затем — обнаруживших 47 «лис», 46, 45 и т. д.

2. При одинаковом времени, показанном спортсменами на отдельных диапазонах, преимущество отдается ранее стартовавшему спортсмену.

3. При одинаковом времени, показанном спортсменами в многоборье, преимущество отдается имеющему меньшую сумму мест по диапазонам, а в случае равенства и этого показателя — тому, у кого меньшая сумма стартовых номеров.

4. При одинаковом времени у команд преимущество отдается имеющим меньшую сумму мест всех участников на всех диапазонах (сумма мест занятых участниками в многоборье не учитывается), а в случае равенства и этого показателя — командам, имеющим меньшую сумму стартовых номеров всех участников на всех диапазонах.

При решении данной задачи следует также учесть, что по ее условию во время забега на диапазоне 144 *Мгц*, когда на дистанции находились спортсмены Б, В, Е и Ж, одна из «лис» не работала 38 *сек.* В этом случае указанным спортсменам добавляется к контрольному времени 5 *мин.*

В соревновании команд победила первая команда. Места среди спортсменов распределились следующим образом:

место	диапазон 3,5 *Мгц*	диапазон 28 *Мгц*	диапазон 144 *Мгц*	многоборье
1	Б	З	А	З
2	А	В	Д	В
3	З	Е	В	Д
4	Д	Б	З	Е
5	Е	Д	Е	Б
6	В	Г	Ж	А
7	Г	А	Б	Г
8	Ж	Ж	Г	Ж

Первыми правильные ответы прислали: А. Рознаковский (Казань), К. Квасников (с. Красногвардейское Ставропольского края), В. Игнатьев (г. Дзержинск Горьковской области).

UK3R ДЛЯ ВСЕХ НА ПРИЕМЕ...

...de **UK9HAC** (г. Томск). Станция принадлежит первичной организации ДОСААФ Томского института автоматических систем управления и радиоэлектроники. В эфире работает с 1970 года. К настоящему времени ее операторами проведено более 9 тысяч QSO со 170 странами и территориями мира (по списку диплома Р-150-С), выполнены условия 33 дипломов. В 1971 году коллектив операторов, среди которых наиболее активными являются В. Богатов, Н. Мазур и В. Усов, занял пятое место в зональных соревнованиях. Сейчас UK9HAC работает на всех диапазонах телеграфом, но в ближайшее время собирается перейти на SSB.

Кроме UK9HAC в г. Томске в высших учебных заведениях работают еще две коллективные станции: в Томском государственном университете UK9HAD (CW, 14 *Мгц*) и в Томском политехническом институте UK9HAB (CW, все диапазоны). Активизировала свою работу радиостанция областного радиоклуба ДОСААФ — UK9HAA (CW и SSB, все диапазоны).

...de **UW0AF** (г. Красноярск). Для работы в диапазоне 7 *Мгц* на радиостанции используется трехэлементная невращающаяся антенна типа «волновой канал», направленная в сторону Европы. Она выполнена из антенного канатика и подвешена на уровне 5-этажного дома. В качестве активного элемента применен петлевой вибратор. Без всякой настройки антенна обеспечивает по сравнению с полуволновым диполем выигрыш до 2—3 баллов. Применение ее позволило UW0AF успешно конкурировать с европейскими радиолюбителями в различных соревнованиях. Например, в последнем RSGB Contest UW0AF удалось провести 37 QSO на 7 *Мгц* только с английскими станциями. Работа велась на трансивере конструкции UW3DI с мощным усилителем на двух лампах ГУ-50.

...de **UB5SY** (г. Артек). На Южном берегу Крыма активны 12 КВ любительских радиостанций. Часто в эфире можно услышать UK5JAR, принадлежащую спортивно-техническому клубу ДОСААФ Ялты. Много работает и «семейная» радиостанция Бориса (UB5SY) и Людмилы (UB5JAF) Гавренко. Людмила приняла участие в последних Всесоюзных соревнованиях женщин-коротковолновиков.

...de **UK5DAB** (г. Рахов). В городе активны три радиостанции — UK5DAB, UB5DAI, VN.

...de **UK5JAZ** (г. Симферополь). Радиостанция принадлежит Крымскому областному Дому пионеров и школьников. Она работает уже более пяти лет, в настоящее время позывной ее можно услышать на всех КВ диапазонах CW и SSB, а также на 144 и 430 *Мгц*. Специально для начинающих изготовлен трансивер на диапазон 28 *Мгц*.

На станции работает около 70 учащихся 5—10 классов. Во Всесоюзных соревнованиях женщин-коротковолновиков 1970 года команда девушек этой радиостанции заняла 8-е место. В 1971 году YL также активно работали в этих соревнованиях. Много времени уделяют работе на радиостанции десятиклассницы Людмила Киселева и Тамара Ковалева, девятиклассница Татьяна Берестова и семиклассница Людмила Кравец.

...de **UL7CT** (г. Петропавловск). В ближайшее время радиостанция областного радиоклуба ДОСААФ UK7CAA выходит на SSB. Кроме этой станции в городе работают UL7CA, CH (AM и CW) и UL7CT (SSB).

...de **UA3ERD** (г. Орел). Во Дворце пионеров и школьников работает радиотехнический кружок. Под руководством опытного радиолюбителя А. Филева (UA3EZ) школьники собирают приемники, усилители, изготавливают учебные пособия. Ими построен коротковолновый передатчик, и скоро коллективная радиостанция Дворца пионеров начнет работу в эфире.

...de **UK3UAG** (г. Иваново). Коллективная радиостанция UK3UAX принадлежит станции юных техников. Кроме работы на коротких волнах ребята осваивают и УКВ диапазоны. Для диапазона 144 *Мгц* они построили двухэтажную 2×9 элементную антенну и будут проводить эксперименты по установлению дальних связей.

В Иванове самыми активными коротковолновиками являются UA3VB, UAC, UW3UO, UK3UAA, UAG, которые используют все виды работы (CW, SSB)

...de **UA3PAJ**. В Туле на 144 *Мгц* работают 15 радиостанций. Чаще всех в эфире появляются UA3PA, PAO, UW3PG, RA3PDE, PCK. UW3PG установил много связей с московскими радиолюбителями. В его аппаратном журнале зафиксированы и другие дальние связи с QRB 300—400 *км*.

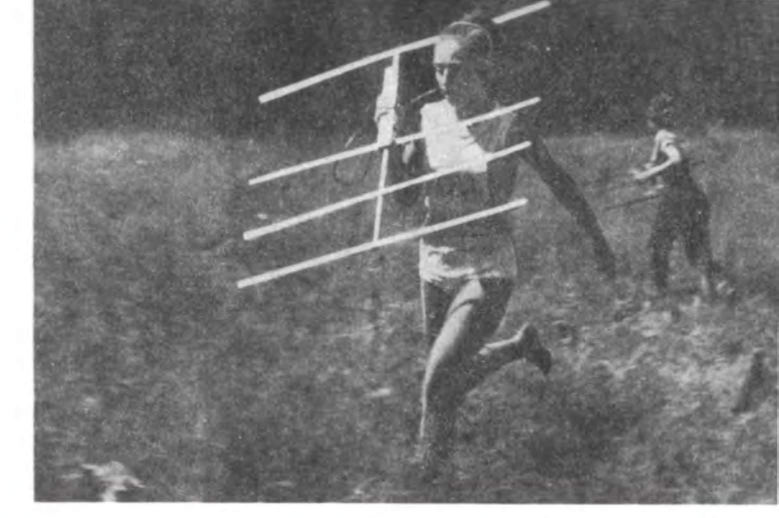
...de **UA6HZ** (г. Кисловодск) сообщает, что он и его брат (UW6FZ) очень увлекаются коротковолновыми радиосвязями. UA6HZ установил связь с 236 странами и территориями мира по списку диплома Р-150-С, а его брат — со 171 страной. Недавно их сестра (UA6-108-172) и младший брат (UA6-108-76) получили наблюдательские позывные.

...de **UP2OJ**. В г. Капсукасе Литовской ССР живет радиолюбительская семья — муж и жена: Ю. Зуикевичиус (UP2OJ) и Г. Зуикевичиене (UP2YS). Они провели много радиосвязей, участвуют во всех соревнованиях.

...de **UA3YO** (г. Брянск). В последнее время повысилась активность брянских коротковолновиков, большинство из них работает телеграфом, однополосную модуляцию применяют UA3YK, YO, YR, YU, YV, YX, YAA, YAE, UW3YY, UK3YAA, YAB, YAG.

...de **UB5PM** (г. Луцк). Этот позывной можно услышать не только на КВ, но и на 2-метровом диапазоне. За короткое время UB5PM установил связи с UB5WN (QRB — 390 *км*), UC2AAB (QRB — 400 *км*) со многими радиостанциями Чехословакии, Польши. В ближайшее время он надеется связаться с радиолюбителями Прибалтики.







Эти фотографии, сделанные фотокорреспондентом Г. Диаконовым на разных радиосоревнованиях 1971 года, наглядно свидетельствуют о том, что наши женщины уверенно овладевают искусством «охоты на лис». Работнице Казанского речного порта перворазряднице Л. Харитоновой (снимок вверху, слева) прошедший сезон принес титул чемпионки Казани. Она уверенно выступала в соревнованиях и в амплуа судьи.

Отличную спортивную подготовку показала в 1971 году «охотница» из Киргизии мастер спорта СССР А. Жугарь. На снимке справа, вверху: спортсменка на пути к «лисе».

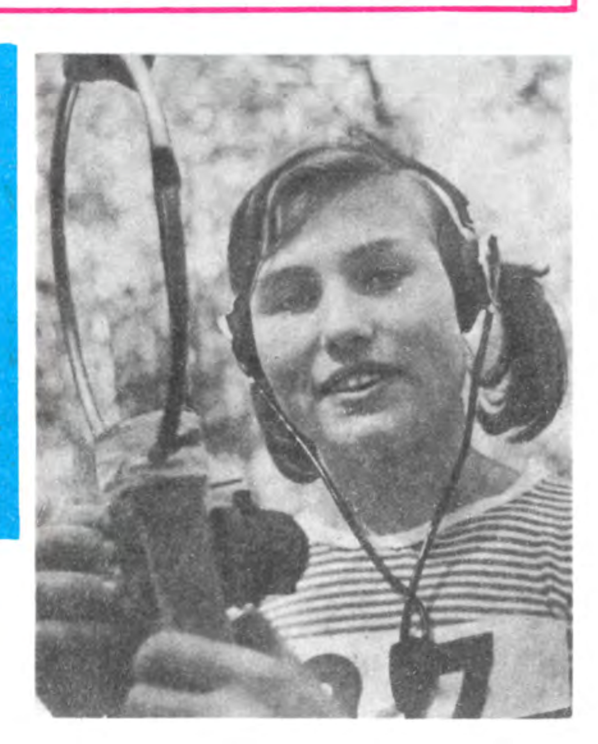
Приятно побеседовать, порадоваться успехам друг друга, когда забеги позади. На снимке в центре: две подружки, две чемпионки, «охотницы» из Московской области Г. Лощенко и Л. Шустова.

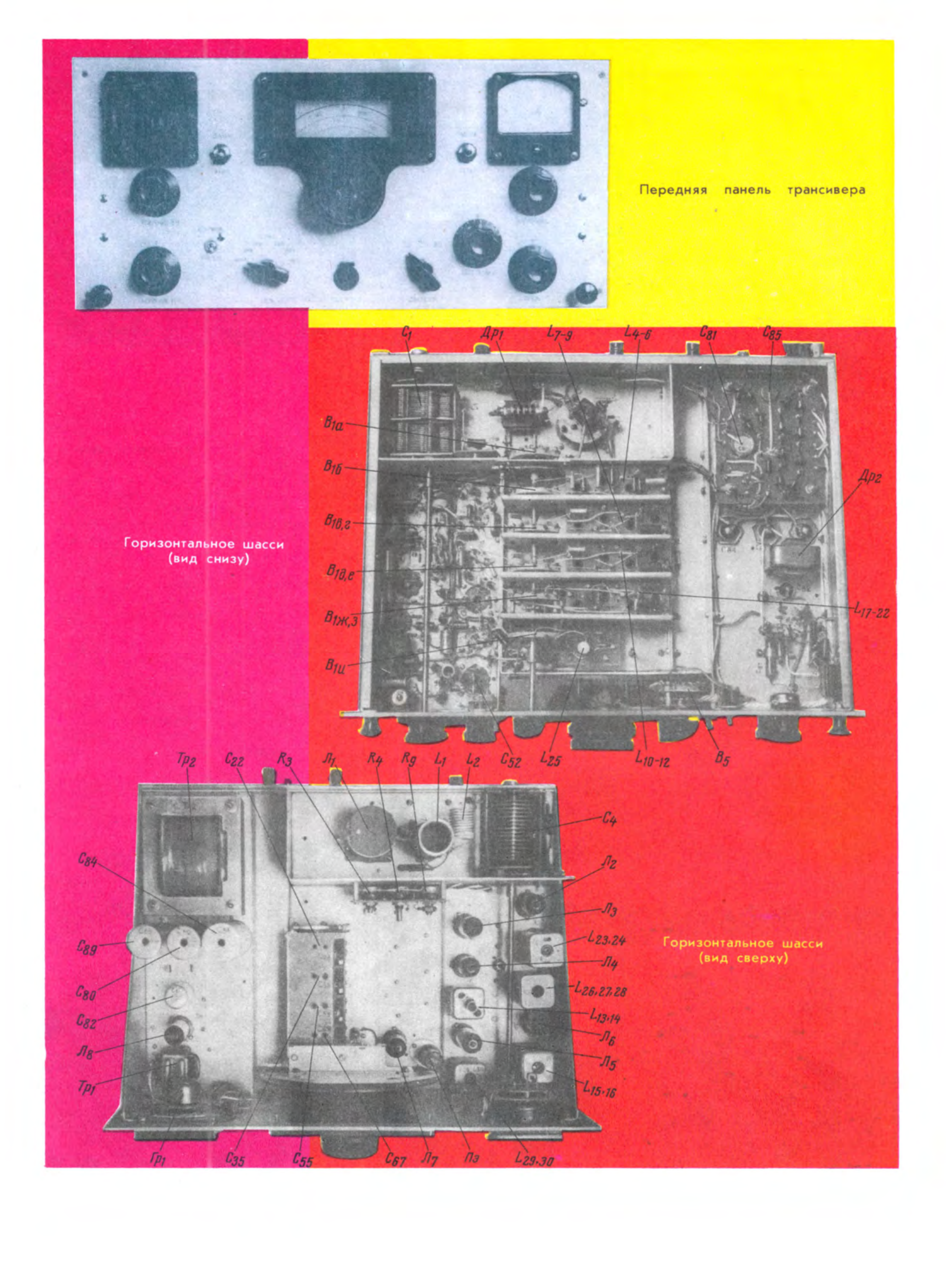
Но на соревновании бывают и неприятности. Конечно, до слез обидно, когда потерялась «лиса».

На снимке внизу, справа: еще одна чемпионка — чемпионка Москвы, кандидат в мастера спорта Т. Костина.

ЧЕМПИОНКИ







Передняя панель трансивера

Горизонтальное шасси (вид снизу)

Горизонтальное шасси (вид сверху)

ТРАНСИВЕР РАДИОСТАНЦИИ ВТОРОЙ КАТЕГОРИИ

Канд. техн. наук
Я. ЛАПОВОК (UA1FA),
Инж. Е. ОРЛОВ (UA1AFX)

Трансивер предназначен для работы телеграфом в диапазонах 20, 40 и 80 *м*. Блок-схема трансивера приведена на рис. 1 в тексте. Утолщенными линиями показаны элементы, работающие при передаче.

Передающая часть трансивера представляет собой двухкаскадный усилитель, подключенный к задающему генератору, выполненному по схеме с одним преобразованием частоты.

Приемная часть представляет собой супергетеродин с двойным преобразованием частоты. Для обеспечения высокой избирательности по зеркальному каналу и существенного упрощения схемы первого гетеродина приемника первая промежуточная частота выбрана равной 2,5 *Мгц*. При этом все необходимые частоты первого гетеродина могут быть получены путем простого удвоения частоты задающего генератора. Вторая промежуточная частота, равная 110 *кгц*, обеспечивает получение узкой полосы пропускания (1 *кгц*) и высокой избирательности по соседнему каналу.

Трансивер имеет следующие основные характеристики. Мощность, подводимая к выходному каскаду передатчика, составляет 40 *вт*, выходная мощность — около 25 *вт*. Чувствительность приемника равна 1 *мкв* при соотношении сигнал/шум 20 *дб*. Полоса пропускания приемника по уровню 3 *дб* равна 1 *кгц*, по уровню 30 *дб* — 6 *кгц*. Наименьшее ослабление сигнала по зеркальному каналу (в диапазоне 20 *м*) — 36 *дб*. Динамический диапазон приемника составляет 90 *дб*. Для обеспечения возможности работы при несовпадении частот корреспондентов предусмотрена расстройка приемника в пределах ±8 *кгц*.

Принципиальная схема трансивера показана на рис. 2 в тексте. При приеме питающее напряжение снято с экранирующих сеток ламп $Л_1$ и $Л_3$, с анодов правого (по схеме) триода лампы $Л_4$ и триодной части лампы $Л_7$. Остальные лампы трансивера включены. Принимаемый сигнал поступает на П-контур $C_1L_1L_2C_4$ и с него — на сетку усилителя высокой частоты — лампы $Л_2$. Диоды $Д_3$ и $Д_4$, шунтирующие сеточную цепь лампы $Л_2$, практически не проводят ток при напряжении до 1 *в* и на работу трансивера при приеме не влияют. Усиленный сигнал выделяется двухконтурным полосовым фильтром, настраиваемым двумя секциями блока переменных конденсаторов — C_{22} и C_{35}, и поступает на сетку первого смесителя, собранного на левой (по схеме) половине лампы $Л_4$. На катод смесителя подается напряжение первого гетеродина, который собран по схеме Шембеля на пентодной части лампы $Л_7$. Сеточный и анодный контуры гетеродина перестраиваются двумя секциями блока переменных конденсаторов — C_{67} и C_{55}. При работе на 80 и 40 *м* частоты настройки сеточного и анодного контуров гетеродина совпадают и равны соответственно 6000—6150 *кгц* и 4500—4600 *кгц*. При работе на 20 *м* частоты сеточного контура равны 5750—5925 *кгц*, а анодный контур настраивается на вторую гармонику, выделяя частоты 11500—11850 *кгц*.

В анодной цепи смесителя включен полосовой фильтр $L_{13}C_{27}—L_{14}C_{32}$, выделяющий разностную частоту — 2,5 *Мгц*. Сигнал этой частоты поступает на второй преобразователь частоты, собранный на лампе $Л_5$. Гетеродин этого преобразователя работает на частоте 2610 *кгц* и может перестраиваться конденсатором C_{52} («*Расстройка*») на ±8 *кгц*.

Избирательность приемника определяется усилителем второй промежуточной частоты, в котором применены два полосовых фильтра на частоту 110 *кгц* ($L_{15}C_{41}— C_{46}— L_{16}C_{44}$ и $L_{23}C_{57}— C_{60}— L_{24}C_{62}C_{63}$). Этот усилитель выполнен на гептодной части лампы $Л_6$. Все напряжение с выхода усилителя второй промежуточной частоты подается на детектор АРУ ($Д_5$), а часть этого напряжения, снимаемая с конденсатора C_{62},— на балансный детектор незатухающих колебаний ($Д_7$, $Д_8$). Напряжение АРУ через диод $Д_6$ подается вместе с напряжением ручной регулировки усиления по высокой частоте на управляющие сетки ламп $Л_2$ и $Л_6$. Диод $Д_6$ обеспечивает медленный разряд конденсатора C_{77} через резисторы R_{57} и R_{58}, так что в паузах между посылками телеграфного сигнала усиление приемника практически остается постоянным.

Стрелочный измерительный прибор $ИП_1$ при работе (переключатель $В_2$ в левом положении) в режиме приема является *S*-метром и измеряет изменение катодного тока лампы $Л_2$,

Рис. 1. Блок-схема трансивера: 1 — П-контур; 2 — усилитель мощности; 3 — усилитель ВЧ передатчика; 4 — смеситель передатчика; 5 — гетеродин, стабилизированный кварцем; 6 — первый гетеродин; 7 — усилитель ВЧ приемника; 8 — первый смеситель приемника; 9 — фильтр ПЧ; 10 — второй смеситель приемника; 11 — второй гетеродин; 12 — усилитель ПЧ; 13 — балансный детектор; 14 — третий гетеродин; 15 — усилитель НЧ.

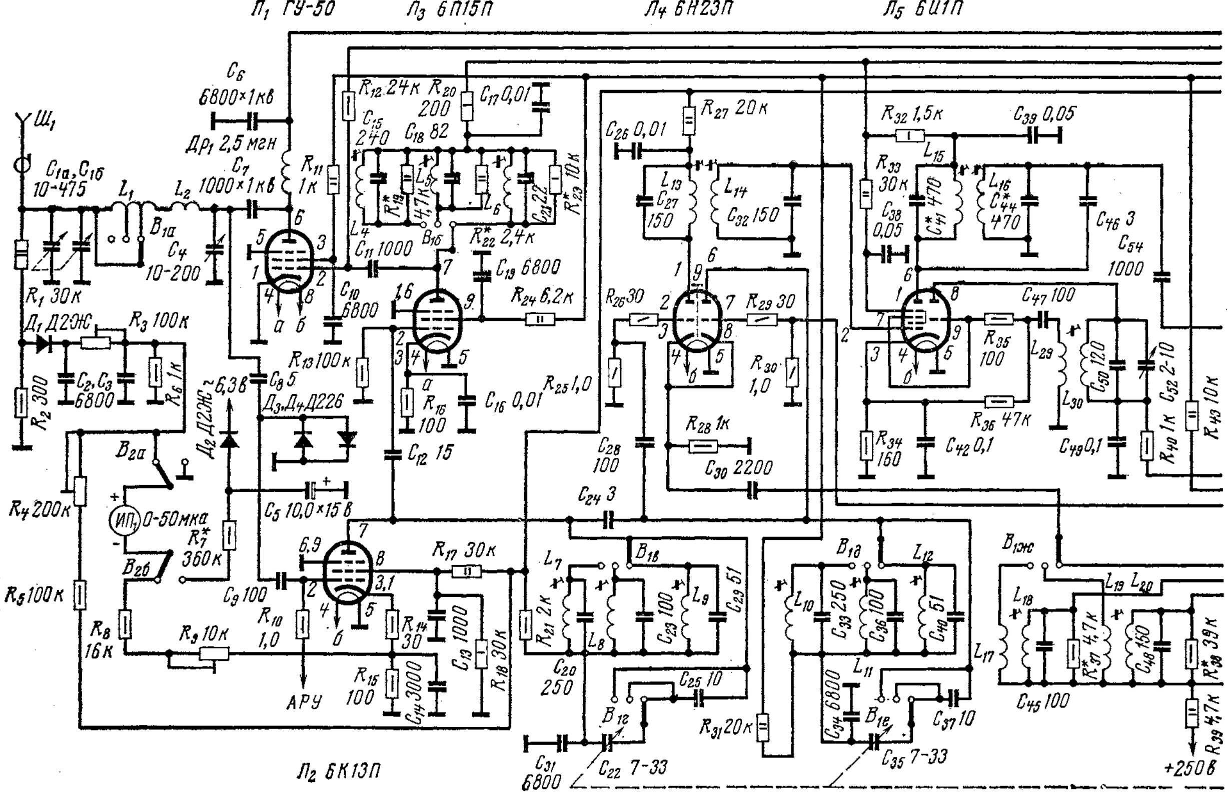


Рис. 2. Принципиальная схема трансивера.

которое происходит при изменении напряжения ручной и автоматической регулировки усиления, подаваемого на ее управляющую сетку. При максимальном усилении по высокой частоте (движок резистора R_{58} находится в левом крайнем положении) и отсутствии сигнала на входе приемника (а, следовательно, и на детекторе АРУ) напряжение на резисторе R_{15} равно падению напряжения на резисторе R_6, и стрелка прибора не отклоняется. При появлении сигнала на входе приемника появляется напряжение АРУ, в связи с чем напряжение на резисторе R_{15} уменьшается, стрелка прибора отклоняется вправо на величину, пропорциональную амплитуде сигнала. При перемещении движка резистора R_{58} в правую сторону возрастает смещение на управляющей сетке лампы $Л_2$, и стрелка прибора отклоняется вправо при отсутствии сигнала. При этом показания S-метра продолжают соответствовать силе принимаемого сигнала.

Напряжение третьего гетеродина, собранного на триодной части лампы $Л_6$, подается на балансный детектор с катушки связи L_{27}.

Сигнал низкой частоты усиливается двухкаскадным усилителем, собранным на лампе $Л_8$. На выход усилителя включены встроенный громкоговоритель $Гр_1$, который может быть отключен тумблером $В_4$, и телефон $Тф_1$.

Перевод трансивера из режима приема в режим передачи осуществляется переключением анодного напряжения +250 *в*. Это переключение осуществляется контактами реле $Р_1$, включаемого нажатием на педаль.

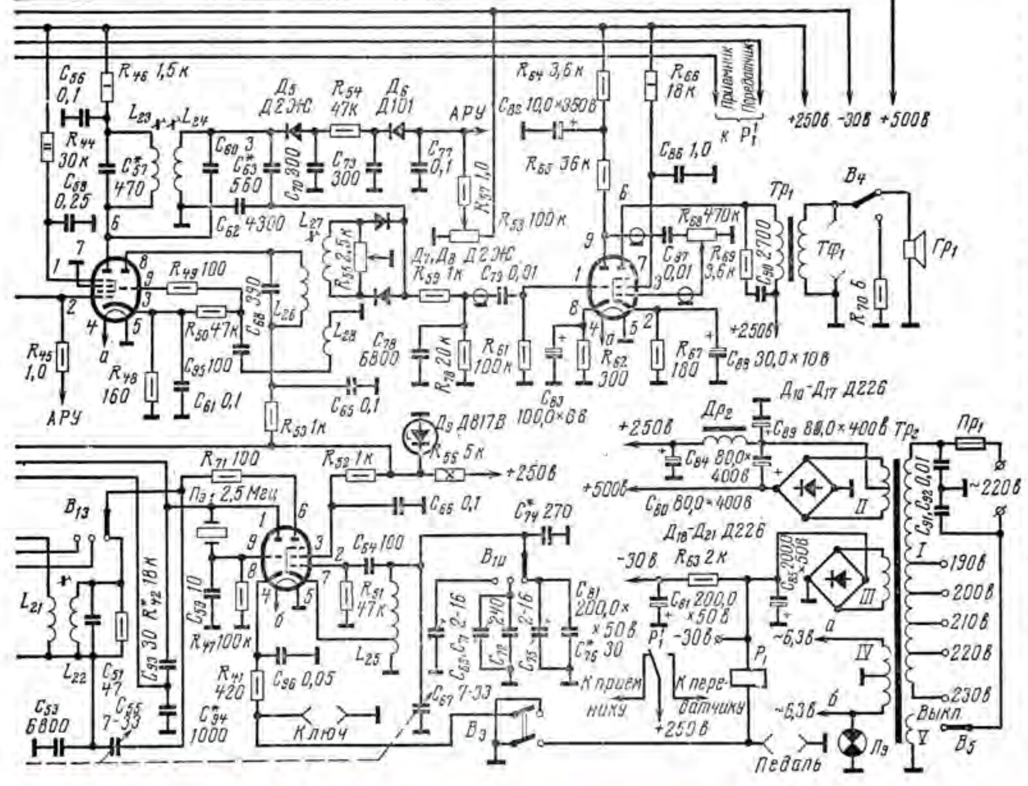
При передаче часть приемника, начинающаяся со второго смесителя частоты, остается включенной. Поэтому на выходе приемника прослушивается сигнал манипулируемого генератора с кварцевой стабилизацией частоты, собранного на триодной части лампы $Л_7$ и настроенного на первую промежуточную частоту приемника.

На сетку правого (по схеме) триода лампы $Л_4$, являющегося смесителем передатчика, подается сигнал кварцевого генератора. В анодной цепи смесителя выделяются сигналы суммарной (в диапазонах 20 и 40 *м*) или разностной (в диапазоне 80 *м*) частоты. При настройке второго гетеродина приемника точно на 2610 *кгц* частота принимаемого сигнала равна частоте сигнала, выделяемого в анодной цепи смесителя передатчика. При этом работающая часть приемника настроена на частоту кварцевого генератора.

Выделение полезного сигнала в анодной цепи смесителя осуществляет полосовой фильтр, настраиваемый конденсаторами $С_{22}$ и $С_{35}$. С выхода фильтра полезный сигнал поступает на усилитель, собранный на лампе $Л_3$, в анодную цепь которой включены широкополосные контуры, настроенные на средние частоты диапазонов 20, 40 и 80 *м*. Сигнал с этих контуров поступает на сетку усилителя мощности — лампы $Л_1$, в анодную цепь которой включен П-контур, упоминавшийся при описании схемы приемной части трансивера. При работе передатчика диоды $Д_3$ и $Д_4$ открываются, ограничивая напряжение на сетке закрытой лампы $Л_2$ до допустимой величины.

В режиме передачи показание стрелочного прибора (при левом положении переключателя $В_2$) пропорционально напряжению на выходе детектора $Д_1$, включенного на выходе передатчика. Таким образом, при переходе на передачу S-метр превращается в индикатор настройки П-контура.

Питается трансивер от двух выпрямителей. Первый из них дает напряжение +500 *в* и +250 *в*, ис-



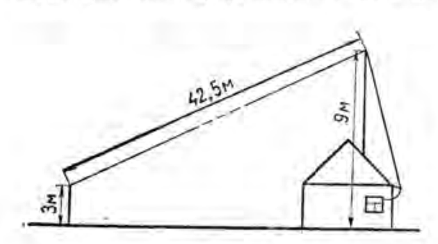
пользуемые, соответственно, для питания анодной цепи усилителя мощности передатчика и остальных каскадов трансивера. Второй выпрямитель, дающий —30 *в*, служит для получения смещения на сетке лампы $Л_1$, питания регулятора усиления по высокой частоте и реле $Р_1$. Напряжение 30 *в* выведено на клемму и может быть использовано для питания транзисторного автоматического ключа. Напряжение питания гетеродинов стабилизировано кремниевым стабилитроном $Д_9$. Первичная обмотка силового трансформатора имеет отводы, что позволяет сохранить нормальный режим работы при изменении напряжения сети от 190 до 230 *в*. Контроль напряжения сети осуществляется стрелочным прибором при установке переключателя $В_2$ в правое (по схеме) положение.

(Окончание следует)

РАДИОСПОРТСМЕНЫ О СВОЕЙ ТЕХНИКЕ

ПРОСТАЯ АНТЕННА

С августа 1970 года на радиостанции UA9AAP в диапазонах 3,5; 7; 14 и 28 *Мгц* используется очень простая антенна (см. рисунок). Несмотря на простоту она позволила при мощности передатчика 40 *вт* провести более 3,5 тысяч QSO со 100 областями СССР и 69 странами мира (по списку диплома Р-150-С).



Антенна представляет собой наклонный луч, один конец которого укреплен на мачте, стоящей на земле, а второй — на такой же мачте, поднятой на крышу дома высотой 6 *м*. И сама антенна, и снижение выполнены из канатика толщиной 3 *мм*.

Антенна хорошо согласуется с выходом передатчика, в котором применен П-контур.

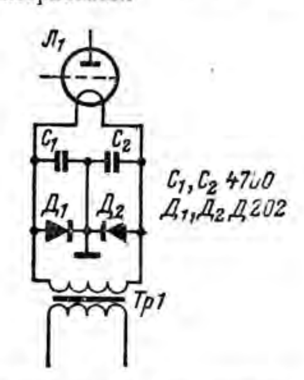
Г. ШКУМАТ (UA9AAP)

г. Троицк
Челябинской обл.

ИСКУССТВЕННАЯ „СРЕДНЯЯ ТОЧКА"

В оконечных каскадах передатчиков часто применяются лампы прямого накала. Заземлять катод такой лампы лучше всего с помощью заземления отвода от середины накальной обмотки питающего трансформатора. Если же используемый трансформатор не имеет отвода от середины обмотки накала, среднюю точку выполняют искусственным путем, обычно с помощью резисторов.

В оконечном усилителе радиостанции UA4LK применяется схема, показанная на рисунке. Диоды $Д_1$, $Д_2$ не нагружают обмотку накала, так как они включены навстречу друг другу. При прохождении же через диоды постоянной составляющей анодного тока лампы усилителя мощности падение напряжения на диодах не превышает 100—150 *мв*. Это обстоятельство особенно важно при усилении SSB колебаний, так как смещение рабочей точки лампы усилителя из-за падения напряжения на диодах весьма незначительно и не сказывается даже при использовании ламп с высокой крутизной характеристики.



Диоды могут быть любого типа. Важно только, чтобы они могли пропустить постоянную составляющую анодного тока лампы усилителя мощности.

Ф. КОЗЛОВ (UA4LK)

г. Ульяновск

ТОНКОМПЕНСИРОВАННЫЙ РЕГУЛЯТОР ГРОМКОСТИ

Инж. В. И. ДОЛГИХ, инж. В. В. ДОЛГИХ

Одним из крупных недостатков простейшей схемы регулирования громкости является зависимость степени ослабления сигнала от его частоты. Проявляется это в изменении тембра звука при регулировании громкости. Для устранения этого явления простейший регулятор громкости усложняют, вводя в его схему дополнительные частотнозависимые цепи коррекции. Такие регуляторы называются тонкомпенсированными. Однако простые схемы тонкомпенсированных регуляторов не обеспечивают соответствующей коррекции частотной характеристики, а сложные — очень критичны к параметрам входящих в них элементов и имеют малый диапазон регулирования. К тому же они требуют применения переменных резисторов с отводами, которые в продаже встречаются очень редко.

Схема тонкомпенсированного регулятора громкости, предлагаемая авторами статьи, позволяет, применяя обычные переменные резисторы с линейной зависимостью сопротивления от угла поворота (типа А), построить простой высококачественный регулятор громкости. Блок-схема такого регулятора приведена на рис. 1. Принцип его действия заключается в изменении глубины частотнозависимой отрицательной обратной связи, охватывающей усилительный каскад. Особенностью предложенного регулятора громкости является снижение плавности регулирования при малых и больших уровнях. При эксплуатации бытовой радиоаппаратуры такой эффект можно признать полезным, поскольку минимальными и максимальными громкостями приходиться пользоваться относительно редко, а при средних громкостях увеличенная плавность регулирования облегчает эксплуатацию аппаратуры. Участок регулирования с повышенной плавностью не зависит от коэффициента усиления усилителя и составляет около 30 *дб*.

Практические схемы лампового и транзисторного вариантов тонкомпенсированного регулятора громкости приведены на рис. 2 и рис. 3. Для получения необходимой частотной зависимости в схему регулятора громкости введен конденсатор C_2, определяющий регулировочную характеристику в области низших звуковых частот, и конденсатор C_4, влияющий на нее на высших звуковых частотах. Для уменьшения ослабляющего влияния обратной связи на высших частотах переменный резистор подключается ко входу усилителя через ограничительный резистор R_5. Частотные характеристики таких регуляторов показаны на рис. 4 пунктирной линией. Здесь же сплошной линией показаны кривые равной громкости.

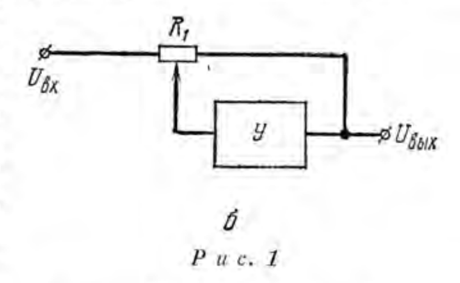


Рис. 1

Компенсированный регулятор громкости представляет собой каскад усиления, охваченный регулируемой частотнозависимой отрицательной обратной связью. Поэтому такой каскад нельзя охватывать другой внешней обратной связью. Допускаются лишь частотнонезависимые обратные связи внутри усилительного каскада, стабилизирующие его усиление (но не усиление регулятора), например отрицательная обратная связь по току с помощью резистора в цепи катода лампы или эмиттера транзистора.

Особенностью данной схемы регулятора является зависимость его входного сопротивления от положения ручки переменного резистора. Если такой регулятор стоит на входе усилителя низкой частоты, то при работе от разных источников сигнала (радиоприемник, звукосниматель, магнитофон) меняются его регулировочные и частотные (если регулятор компенсированный) характеристики. Одновременно переменное входное сопротивление регулятора громкости приводит к изменению частотных характеристик источника звукового сигнала.

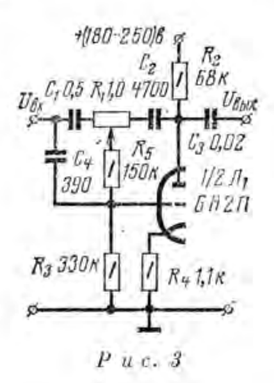


Рис. 3

Понизить требования к входному сопротивлению можно, включив между источником сигнала и регулятором громкости буферный развязывающий каскад. Если источник сигнала имеет сравнительно большое напряжение, то наилучшим каскадом будет катодный (эмиттерный) повторитель. Описанный регулятор громкости может быть установлен на любой действующей звукоусилительной установке. Простота наряду с высококачественными регулировочными характеристиками позволяют применять его и в простейших усилителях переносных приемников и в радиоустановках высшего класса.

Рис. 2

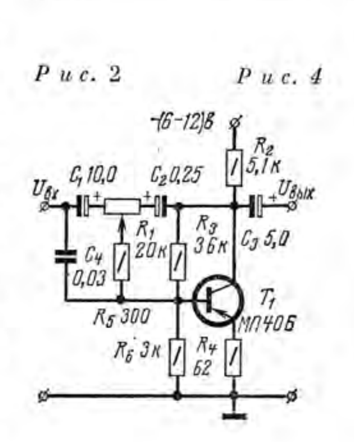
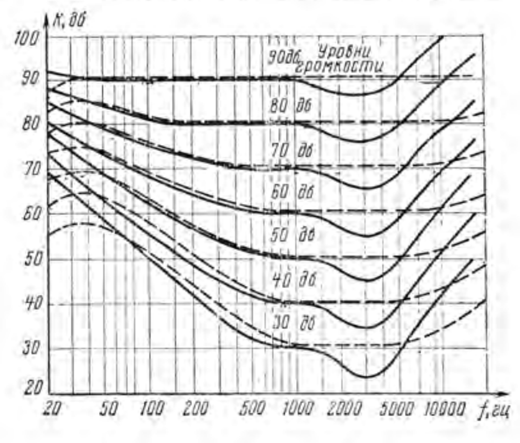


Рис. 4



ДЛЯ СОВЕТСКОГО ЧЕЛОВЕКА

НОВЫЕ ПРИЕМНИКИ И ТЕЛЕВИЗОРЫ

Нигде, пожалуй, так наглядно нельзя проиллюстрировать прогресс современной техники, как в радиоэлектронике. Вспомните, какими громоздкими, неудобными и подчас ненадежными были в прошлые годы радиоприемники, телевизоры, магнитофоны. Да и разнообразие моделей было не слишком большим. А сейчас в радиомагазине мы можем приобрести, например, радиоприемник, весящий несколько десятков граммов, или стереофоническую радиолу высокого класса, отличающуюся замечательной естественностью звучания. Когда-то нас вполне устраивал телевизор «КВН», который мы предпочитали передвигать с одного места на другое не в одиночку, а вдвоем. Сегодня вы можете положить телевизор в свой чемодан и отправиться в отпуск.

Но прогресс техники — процесс непрерывный, и на смену сегодняшним моделям приходят новые, более современные.

Недавно Совет Министров СССР принял постановление «О мероприятиях по расширению в 1971—1975 годах производства радиотоваров народного потребления, улучшению их качества и развитию цветного телевидения и стереофонического радиовещания».

Какие же новые модели радиоприемников, радиол, телевизоров разработаны и подготавливаются к выпуску на предприятиях Министерства радиопромышленности СССР?

На этот вопрос отвечает главный инженер Главного управления МРП СССР тов. **Б. А. СЫЧЕВ** в публикуемом ниже интервью, данном нашему корреспонденту Б. Фомину.

●

— Борис Андреевич, в Директивах XXIV съезда КПСС по девятому пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР предусматривается всемерное расширение и постоянное обновление ассортимента товаров народного потребления, улучшение их качества. Расскажите, пожалуйста, как наша радиопромышленность выполняет эти задачи, на что направлено внимание разработчиков новых образцов радиотоваров и заводов-изготовителей?

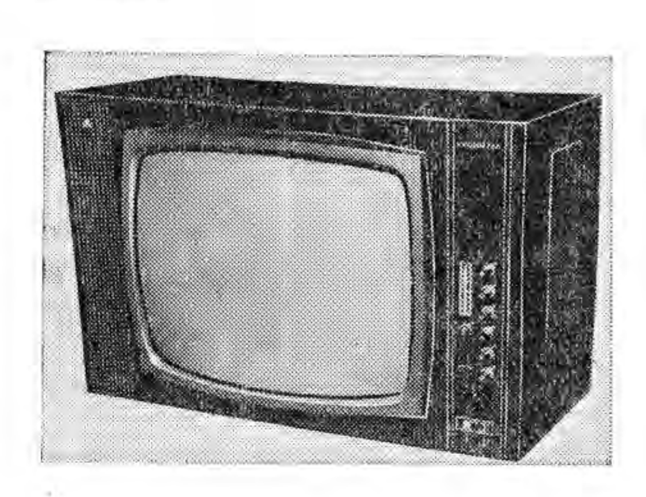
— Прежде всего хочу отметить, что в 1972 году будет происходить дальнейшее повышение качества выпускаемой бытовой радиоаппаратуры, появятся новые интересные модели, выгодно отличающиеся от своих предшественников. Если говорить о совершенстве, современности схемных решений, то в этом отношении наша продукция и прежде не отставала от лучших зарубежных образцов. Достижения радиоэлектроники теперь у нас довольно быстро находят применение в массовой радиоаппаратуре.

Хочу остановиться на таком важном направлении нашей работы, как улучшение внешнего оформления и потребительских качеств аппаратов. Не скрою, раньше мы мало уделяли внимания этому вопросу. Сейчас достигнуты определенные успехи. Приемники и телевизоры стали более изящными, они хорошо вписываются в интерьер современной квартиры. Покупателю предлагается несколько вариантов исполнения, отделки футляра и т. д., и он может выбрать модель по своему вкусу. Конструкторы многое сделали для того, чтобы аппараты были удобнее в эксплуатации.

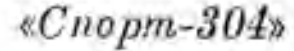
Большое внимание мы уделяем сейчас повышению качества звучания радиоаппаратов. Если говорить о малогабаритных акустических системах, то получить хорошее звучание в их небольшом объеме — задача непростая. Ее мы решаем путем поиска оптимальной конструкции, выбора соответствующих материалов, а также за счет применения новых типов громкоговорителей. Если в обычном громкоговорителе бумажный диффузор соединяется с диффузодержателем через гофр, то в новом вместо гофра применяется латекс — материал, несколько напоминающий резину. За счет этой более мягкой подвески новый громкоговоритель хорошо воспроизводит низкие частоты.

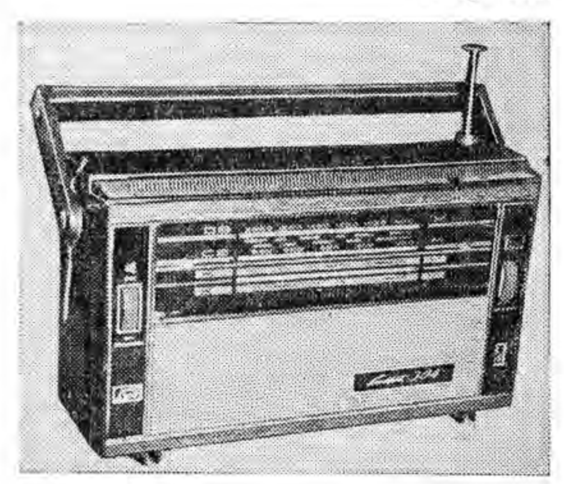
— Несколько слов о новых моделях радиоприемников, радиол, электрофонов.

— Из приемников IV класса отмечу такую новинку, как «Альпинист-405». Эта первая унифицированная модель переносного радиоприемника с автономным питанием (6 элементов 343 или 2 батареи 3336Л). В приемнике применены кремниевые транзисторы, его номинальная выходная мощность 0,3 *вт*, полоса воспроизводимых частот 200—3500 *гц*.



«Рубин-707»





«Спорт-304»

Из приемников III класса назову «Урал-301». Это первый отечественный радиоприемник на интегральных схемах с УКВ диапазоном. В нем применены интегральные схемы типа «Трап-2».

На базе радиолы «Мрия-301» создан приемник «Спорт-304». В 1971 году стала выпускаться сравнительно недорогая радиола III класса «Рекорд-310» и на базе этой радиолы — магнитола «Рекорд-311».

Теперь о более сложных и более дорогих моделях. Среди приемников II класса прежде всего следует отметить радиоприемник «Геолог». Он очень удобен для той категории людей, производственная деятельность которых связана с длительным пребыванием в полевых условиях — для геологов, чабанов и т. д. В отличие от приемников II класса «ВЭФ-201», «Соната» и «Меридиан», он имеет следующие преимущества: повышенную выходную мощность (номинальная —0,5 *вт*, максимальная— 0,75 *вт*), работоспособность в более широком интервале температур (от —20 до +50° С) и при повышенной влажности. Для удобства пользования в ночное время приемник снабжен подсветкой шкалы и люминесцирующим покрытием подшкальника.

Начат выпуск радиоприемника «Украина-201», являющегося модификацией радиоприемника «Меридиан». В нем применены три интегральные схемы типа «Кулон», что значительно повысило надежность аппарата, более чем в 2 раза возросла его выходная мощность. Приемник имеет также новое внешнее оформление.

Большой популярностью у покупателя пользуются радиолы Рижского радиозавода имени Попова. В 1971 году этот завод стал выпускать новую радиолу I класса «Ригонда-102», отличающуюся высоким качеством звучания и внешним оформлением. Из аппаратов высшего класса нужно отметить «Симфонию-003», являющуюся модернизацией известной стереофонической радиолы «Симфония-002». В новой радиоле улучшено внешнее оформление, звучание, особенно на малых громкостях, снижен уровень фона, применено новое ЭПУ, которое располагается под радиоприемником. На базе этой радиолы выпускается радиола «Эстония-стерео», имеющая ту же электрическую схему. В ней ЭПУ выполнено в виде отдельного устройства, несколько изменены акустические колонки.

— Среди молодежи большой популярностью пользуются карманные и миниатюрные радиоприемники, а также электрофоны. Расскажите, пожалуйста, о новых моделях этих аппаратов.

— Начну с карманного радиоприемника Минского радиозавода «Этюд-603», являющегося дальнейшей модернизацией «Этюда-2». Схема нового приемника существенно отличается от схемы своего предшественника. Приемник собран на 9 транзисторах, вместо семи. Улучшен также внешний вид. Для удобства переноски применен ремень в виде петли, одеваемой на кисть руки. Использованы новые комплектующие изделия — кремниевые транзисторы КТ315, пьезокерамический фильтр ПФІП-11. Схема аппарата построена так, что она представляет возможность в дальнейшем перейти на интегральные схемы.

Из электрофонов отмечу выпускаемый в Риге «Аккорд-стерео» — аппарат III класса, рассчитанный на массового покупателя. На прилавках магазинов этот аппарат появился в прошлом году, но массовый выпуск его начался с 1972 года.

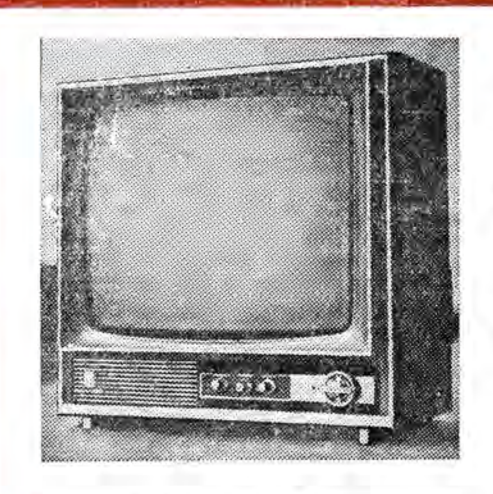
К сказанному добавлю, что начат выпуск еще одной новинки, которую давно ждут радиолюбители. Я имею в виду электроакустические агрегаты, изготовляемые тоже в Риге и предназначенные для совместной работы с транзисторным приемником, магнитофоном, электропроигрывателем. Агрегат имеет мощность 6 *вт* и способен усиливать звуковые колебания широкой полосы частот — от 50 до 18 000 *гц*.

— Борис Андреевич, последние годы показали несомненную пользу унификации выпускаемой бытовой радиоаппаратуры, в частности телевизоров. Как эта задача решается сейчас в отношении приемников?

— Об унифицированных моделях радиоприемников IV класса я уже упоминал. Появятся унифицированные переносные приемники и II класса. Разработаны две модели. Первая на базе конструкции «Спидолы» и «ВЭФ-201». Приемник этот на полупроводниках, выпускаться будет рядом заводов и в зависимости от этого будет иметь разные названия, например «ВЭФ» (с определенным номером) и т. д. Второй вариант предусматривает применение интегральных схем. В будущем унификацией будут охвачены и радиоприемники других категорий.

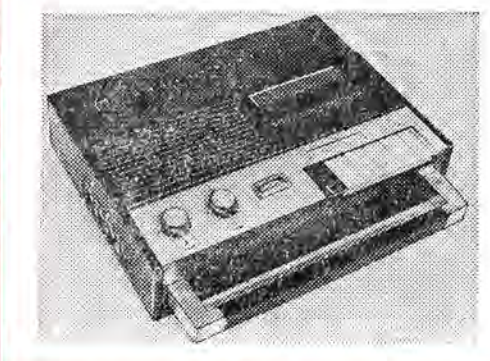
Наиболее полно преимущества уни-

ГОТОВЯТСЯ К ВЫПУСКУ



Унифицированный телевизор III класса «Рекорд-В306» выполнен на базе серийно выпускаемого телевизора «Рекорд-В305». В отличие от старой модели в нем применен новый кинескоп со спрямленными углами 50ЛК1Б и новый громкоговоритель 1ГД-36. Улучшено внешнее оформление телевизора. Размеры «Рекорда-В306» — 510×470×215 *мм*, вес 25 *кг*.

●



Портативный транзисторный кассетный магнитофон II класса «Электроника К1-30» предназначен для двухдорожечной монофонической записи речевых и музыкальных программ от микрофона, звукоснимателя, радиоприемника, телевизора и радиотрансляционной сети с последующим воспроизведением через встроенный громкоговоритель или внешнюю акустическую систему.

Лентопротяжный механизм нового магнитофона выполнен по одномоторной схеме с косвенным приводом ведущего вала. Скорость движения магнитной ленты



Опытный образец нового цветного телевизора первого класса с кинескопом по диагонали 67 см. Его выпуск начнется в 1972 году.

Фотохроника ТАСС

фикации реализуются сейчас в производстве телевизоров. Полностью закончена унификация черно-белых телевизоров III класса и завершается унификация черно-белых телевизоров II класса.

Создан новый унифицированный телевизор, собранный полностью на полупроводниках. Это — телевизор II класса «Электрон-215». В нем применено 34 транзистора и 34 полупроводниковых диода. Единственным электровакуумным прибором в нем является кинескоп с размером экрана по диагонали 61 *см*. Этот телевизор выполнен из отдельных законченных функциональных блоков.

Унификация внедряется и в производство цветных телевизоров. Так, уже создан «Рубин-707» — первый унифицированный цветной телевизор, снабженный блоком дециметровых волн. В этом телевизоре II класса применен взрывобезопасный кинескоп размером 59 *см*. «Рубин-707» — лампово-полупроводниковый, в нем применено 10 радиоламп, 46 транзисторов и 65 диодов. Благодаря использованию автоматических регулировок, настройка его очень проста. Три громкоговорителя и раздельная регулировка тембра по низким и высоким частотам обеспечивают отличное качество звучания. «Рубин-707» собран из отдельных функциональных блоков, что значительно облегчает ремонт этого сложного радиотехнического устройства. О достоинствах новых моделей телевизоров, упомянутых мною, говорит их высокая оценка Экспертным советом Всесоюзной торговой палаты, который дает «путевку в жизнь» лишь моделям, отвечающим современным требованиям и являющимся дальнейшим шагом в развитии бытовой радиоэлектроники.

4,76 *см/сек*. Коэффициент детонации 0,4%. В «Электронике К1-30» используются стандартные кассеты с магнитной лентой PE-65 шириной 3,81 *мм*. Максимальное время звучания записи на двух дорожках 60 *мин*, время перемотки 100 *сек*. Чувствительность магнитофона с микрофонного входа 0,2 *мв*, со входа звукоснимателя 250 *мв*. Номинальная выходная мощность 0,8 *вт*. Диапазон записываемых и воспроизводимых звуковых частот 63—10 000 *гц*. Относительный уровень помех канала записи-воспроизведения — 44 *дб*. Питается магнитофон «Электроника К1-30» от шести элементов 343 или от сети переменного тока напряжением 127 и 220 *в* через входящий в комплект магнитофона блок питания. Мощность, потребляемая от источника питания, 15 *вт*. Размеры магнитофона 280×252×82 *мм*, вес 2,6 *кг*.

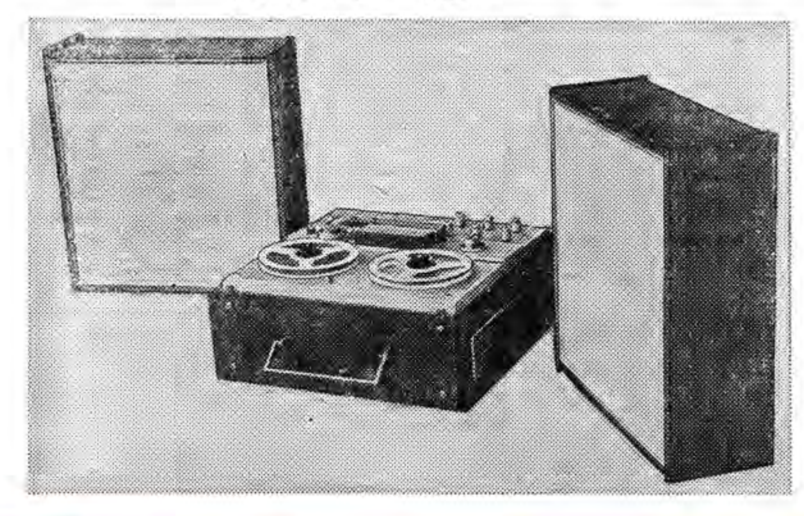
●

В магнитофоне предусмотрен контроль расхода магнитной ленты при помощи механического счетчика с кнопкой сброса показаний; визуальный контроль уровня записи раздельно по каждому из стереоканалов при помощи стрелочных индикаторов; возможность регулировки уровня записи и громкости раздельно по каждому из стереоканалов; возможность раздельной регулировки тембра по низшим и высшим звуковым частотам.

Лентопротяжный механизм «Юпитера-стерео» выполнен по одномоторной кинематической схеме и рассчитан на применение катушек № 18 с магнитной лентой типа 10. Скорости движения магнитной ленты: 19,05, 9,53 и 4,76 *см/сек*. Номинальная выходная мощность при работе на встроенные громкоговорители 2ГД-22—2×2 *вт*, при работе на внешнюю акустическую систему, состоящую из двух звуковых колонок 6АС-1, в каждой из которых установлено по два громкоговорителя 4ГД-28 и одному 1ГД-28—2×4 *вт*. Рабочий диапазон частот при скорости 19,05 *см/сек* — 40-16 000 *гц*, 9,53 *см/сек* — 63-12 500 *гц*, и 4,76 *см/сек*—63-6300 *гц*.

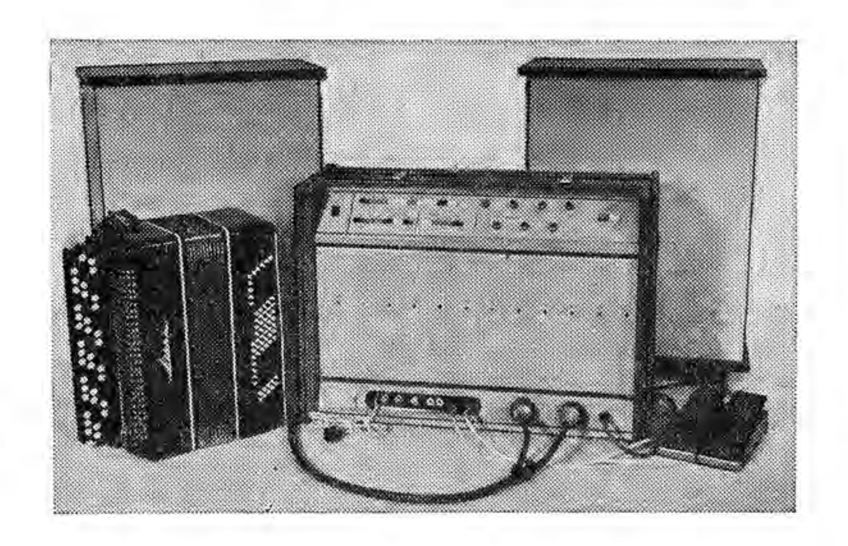
Питается новый магнитофон от сети переменного тока напряжением 127 и 220 *в*, потребляемая мощность 90 *вт*. Размеры его 400×420×185 *мм*, вес 15 *кг*. Размеры акустических колонок 400×420×135 *мм*, общий вес 9 *кг*.

Стереофонический транзисторный унифицированный магнитофон II класса «Юпитер-стерео» рассчитан на 4-дорожечную запись речевых и музыкальных программ с последующим воспроизведением сделанных записей через встроенные громкоговорители или выносную акустическую систему.



ЭЛЕКТРОННЫЙ БАЯН „ЭСТРАДИН-8Б"

Инж. В. ВОЛОШИН, инж. Л. ФЕДОРЧУК, инж. Л. ФУКС



Электронный баян «Эстрадин-8Б» представляет собой сольный электромузыкальный инструмент, предназначенный для самостоятельного концертного использования. «Эстрадин-8Б» состоит из механического баяна «Мечта», выпускаемого Житомирской музыкальной фабрикой, и электронного музыкального блока, работающего на мощные звуковые колонки от усилителя ЗУ-430.

Правая клавиатура баяна выполняет функции верхней клавиатуры электрооргана, кнопки готовых аккордов — сопровождающую функцию его нижней клавиатуры, а басовые кнопки участвуют в создании басовых звуков, напоминающих звуки, получаемые с помощью педали органа.

Звучание баяна может сопровождаться шумовым ритмическим аккомпанементом барабана и щеток с тарелками, причем барабан звучит на басах, а щетки — на аккордовых кнопках. К «Эстрадину-8Б» прилагается сдвоенная педаль, правая часть которой регулирует громкость звучания электронного баяна, а левая плавно изменяет его тембр. Не растягивая меха, исполнитель может играть как на электронном органе, а при выведенной правой педали — как на обычном механическом баяне. При совместной работе механического баяна и электронного органа получается мощное красивое звучание, напоминающее звучание небольшого музыкального ансамбля. Особую красоту звуку придаст реверберация, которая может действовать раздельно на правую и левую клавиатуры. Кроме традиционного частотного вибрато «Эстрадин-8Б» позволяет получить эффект «тремоло», плавные переходы от ярких звенящих тембров к мягким глухим, а также своеобразный эстрадный эффект «квакуша». Усилитель НЧ «Эстрадина-8Б» имеет максимальную выходную мощность 50 *вт* при коэффициенте нелинейных искажений на частоте 1000 *гц* не более 1%. Уровень фона в паузе —60 *дб*. Питается инструмент от сети переменного тока напряжением 127 или 220 *в*. Мощность, потребляемая от сети, не превышает 120 *вт*. Вес всего комплекта около 80 *кг*.

Рис. 1. Блок-схема электронного баяна.

Блок-схема электронного баяна

Блок-схема электронного баяна «Эстрадин-8Б» приведена на рис. 1. Для работы в составе электронного блока в механическом баяне произведены следующие изменения: на правой клавиатуре установлены миниатюрные контакты (по одному на каждую кнопку) и латунные плоские шины, на которые и замыкаются

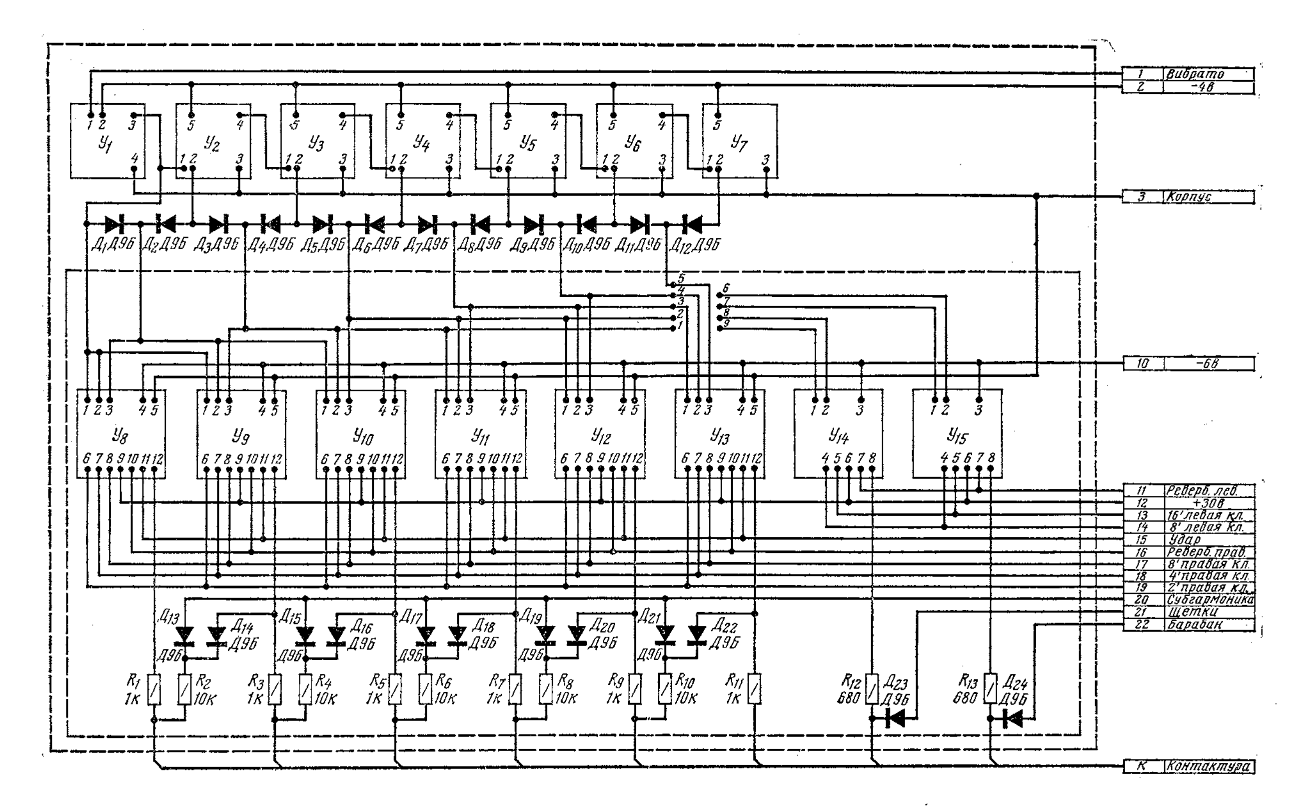


Рис. 2. Схема тонгенератора «Эстрадина-8Б».

контакты при нажатии кнопок. В коробке басов установлено 24 контакта, из которых 12 обслуживают басовые кнопки и 12 — кнопки готовых аккордов. Эти контакты соединены с механикой басов баяна, поэтому их количество равно числу клапанов басовых голосов. Непосредственно за грифом установлены кнопочные переключатели регистров — два блока, содержащие по 6 переключателей типа П2К.

Ко всем контактам и сборным шинам припаяны тонкие гибкие провода МГТФ 0,1, которые заключены в резиновый шланг в виде общего кабеля. Кабель оканчивается двумя 50-контактными разъемами 2РМ42КПН50Ш2В1, которые подсоединяются к электронному блоку. Для монтажа можно использовать провод МГШДЛ 0,1, МГШДЛ 0,05 и литцендрат, но срок службы такого кабеля меньше. Хорошо, если в кабеле будут предусмотрены запасные провода, которые позволят облегчить его ремонт после длительной эксплуатации.

Электронный блок включает в себя все электронные узлы «Эстрадина-8Б» и в том числе генераторно-манипуляторный блок. Этот блок, построенный по системе «задающий генератор — делители частоты», содержит 12 тонгенераторов. Шина частотной модуляции задающих генераторов соединена с генератором вибрато. Система манипуляции построена по комбинированной схеме: для правой клавиатуры используется три параллельных регистра 8′, 4′ и 2′ и один «ложный» субгармонический 16′ регистр. В левой клавиатуре имеется два параллельных регистра 16′ и 8′. Все манипуляторы подсоединены к цепям реверберации и регулировки «пьедестала» (назначение этого блока будет пояснено ниже), которые управляются блоком переключателей механического баяна. После манипуляторов электрические сигналы поступают на регистровые усилители. Их пять — по одному для каждого регистра (три усилителя мелодии и два — басов). Далее следует темброблок, содержащий фильтры, образующие в регистре 8′ — три, в регистре 4′ — четыре и в регистре 2′ — два тембра. В басах имеется по три тембра в каждом из регистров. Переключатели тембров расположены в электронном блоке, на самом же баяне можно включать только регистры, подавая питание на соответствующие регистровые усилители.

Результирующий сигнал после тембровых цепей правой клавиатуры попадает либо на блок тембрового глиссандо (если включена кнопка тембрового глиссандо), либо на промежуточный усилитель. В «Эстрадине-8Б» имеется три промежуточных усилителя с регулируемым коэффициентом усиления. Один из них предназначен для усиления и регулировки уровня мелодии, второй — басов и третий — звуков ритмического сопровождения. Шумовые генераторы барабана и щеток расположены в блоке ритмического сопровождения. Запуск шумовых генераторов производится от манипуляторов басов и готовых аккордов. Промежуточный усилитель правой клавиатуры соединен с модулятором, который управляется генератором тремоло и включается переключателем, расположенным на баяне.

Педаль подключена к тембровому глиссандо и к блоку временной задержки (назначение этого блока станет ясным из рассмотрения принципиальной схемы). Выходной усилитель работает на две акустические колонки, в каждой из которых установлено по четыре громкоговорителя 4ГД-28.

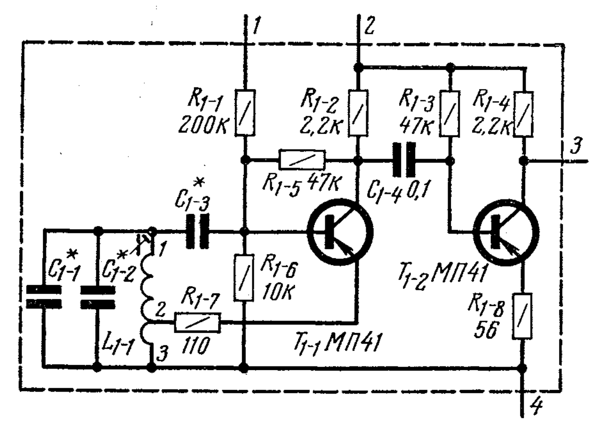


Рис. 3. Схема задающего генератора $У_1$.

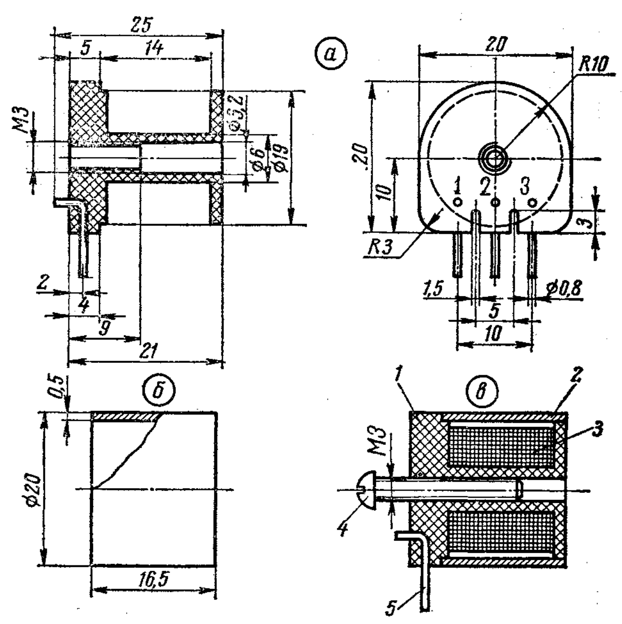


Рис. 4. Катушка контура задающего генератора: а — каркас катушки, б — экран, в — катушка в сборе: 1 — каркас; 2 — экран; 3 — обмотка; 4 — винт М3×16; 5 — вывод.

Тонгенератор

Тонгенератор (рис. 2) содержит задающий генератор $У_1$, шесть делителей частоты $У_2 — У_7$, шесть манипуляторов правой клавиатуры (мелодии) $У_8 — У_{13}$, манипулятор готовых аккордов $У_{14}$ и манипулятор басов $У_{15}$. На диодах $Д_1 — Д_{12}$ собраны схемы совпадения, а на диодах $Д_{13} — Д_{22}$ — диодный переключатель «ложного» субгармонического регистра 16′. Диоды $Д_{23}$ и $Д_{24}$ служат для подачи запускающего напряжения на шумовые генераторы блока ритмического сопровождения.

Схема задающего генератора приведена на рис. 3. Это обычный трехточечный LC-генератор синусоидальных колебаний, стабильность которого в значительной степени обеспечивается применением в контуре катушки, чертеж которой приведен на рис. 4. Каркас катушки спрессован из фенопласта, однако в любительских условиях его можно выточить из эбонита или органического стекла. Выводы сделаны из бронзовой проволоки диаметром 0,8 *мм*. Наматывают катушку внавал проводом ПЭВ-1 0,12 (между выводами *1—2*—1400 витков, *2—3*—1600 витков). После намотки на катушке клеем БФ-4 закрепляют экран, изготовленный из мягкой стали. На нужную частоту генератор настраивается стальным винтом М3 (использование стальной отвертки не допускается). Грубая подгонка частоты генератора производится конденсаторами C_{1-1}, C_{1-2} и C_{1-3}. На транзисторе T_{1-2} собран усилитель-ограничитель, преобразующий синусоидальное напряжение генератора в прямоугольные импульсы.

Делитель частоты (рис. 5) собран по схеме триггера с запуском по базовым цепям транзисторов.

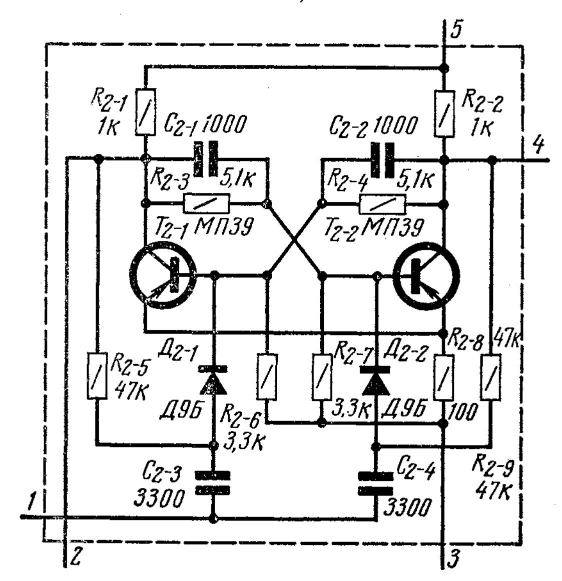


Рис. 5. Схема делителей частоты $У_2—У_7$.

Схемы совпадения, объединяющие выходы делителей частоты, служат для получения спектра исходных колебаний. Принцип получения прямоугольных колебаний со скважностью 4 поясняется рис. 6.

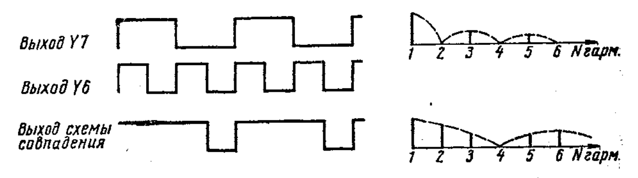


Рис. 6. Принцип получения прямоугольных колебаний со скважностью 4.

Работу манипулятора проще всего понять, рассмотрев схему манипулятора аккомпанемента (рис. 7). Он состоит из двух одинаковых диодных ячеек $Д_{14-1}$, R_{14-1}, $Д_{14-3}$, R_{14-3} и $Д_{14-2}$, R_{14-2}, $Д_{14-4}$, R_{14-4}. Выходные сигналы двух соседних октавных тонов подаются на аноды кремниевых диодов Д220. Резисторы R_{14-3} и R_{14-4} связаны со сборными шинами соответствующих регистров. Точка «*3*» подсоединена к источнику питания — 6 *в*, а точка «*6*» — к источнику питания +30 *в*. Конденсатор C_{14-1} выполняет роль накопителя.

Эквивалентная схема одной диодной ячейки приведена на рис. 8. Буквой «*К*» обозначен контакт соответствующей кнопки баяна. При разомкнутом контакте *К*, благодаря встречному включению источников питания E_1 и E_2 (E_1=—(2—5) E_2; E_2= (1—1,5) $U_к$, где $U_к$ — напряжение питания коллекторных цепей источников

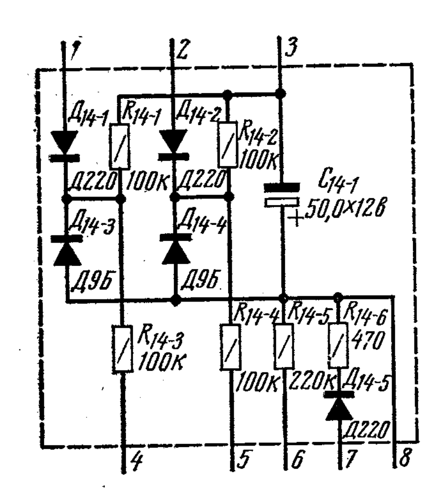


Рис. 7. Схема манипуляторов аккомпанемента $У_{14}$—$У_{15}$.

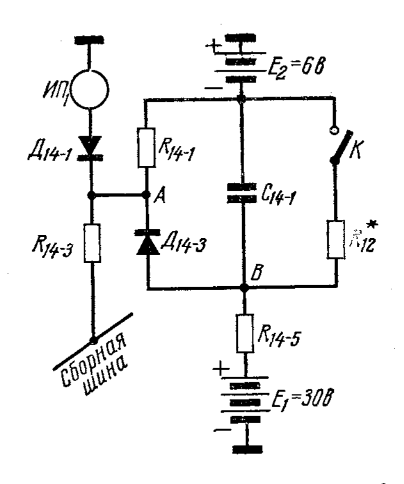


Рис. 8. Эквивалентная схема диодной ячейки манипулятора.

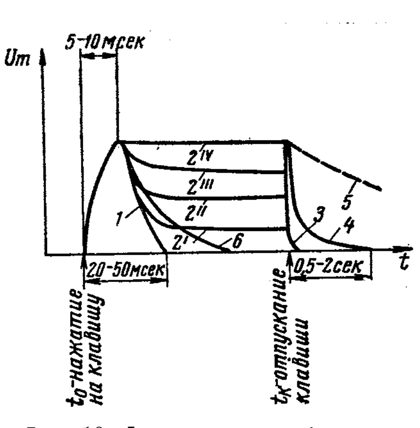


Рис. 10. Формы амплитудных огибающих колебаний электронного баяна.

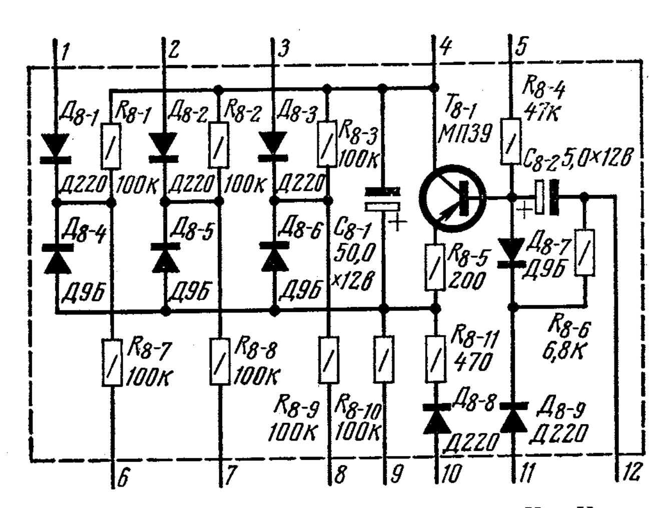


Рис. 9. Схема манипуляторов мелодии $У_8$—$У_{13}$.

сигнала, в данном случае $U_к=4$ *в*), через резисторы R_{14-5} и R_{14-1} протекает ток, и на аноде диода $Д_{14-3}$ образуется положительное напряжение. Это напряжение равно 0,15—0,2 *в*, поэтому можно считать, что потенциал точки *A* приблизительно равен потенциалу точки *B*, а все напряжение E_2 падает на резисторе R_{14-1}. Таким образом, поскольку потенциал точки *A* относительно земли положителен, напряжение на аноде диода $Д_{14-1}$ отрицательно, и сигнал с точки *A* не может поступать на сборную шину регистра из-за большого сопротивления диода $Д_{14-1}$ и шунтирующего действия диода $Д_{14-3}$. Влияние емкости перехода диода $Д_{14-1}$ компенсируется большой величиной диффузионной емкости диода $Д_{14-3}$.

Напряжение на конденсаторе C_{14-1} достигает величины E_2. Резистор R_{12} имеет небольшое сопротивление, поэтому когда ключ будет замкнут, весь ток в основном течет по цепи $E_1 — R_{14-5} — R_{12} — E_2$, при этом все напряжение источника E_1 падает на резисторе R_{14-5}, потенциал точки *B* приблизится к потенциалу земли, а потенциал точки *A* — к E_2. Диод $Д_{14-3}$ при этом закроется, а на аноде диода $Д_{14-1}$ появится положительное напряжение, благодаря чему манипулятор окажется полностью открытым. Все эти процессы протекают с постоянной времени $\tau_{атаки}=R_{12}\cdot C_{14-1}$ при отпирании манипулятора и $\tau_{затухания}=R_{14-5}\cdot C_{14-1}$ — при его запирании. Большие величины сопротивления резистора R_{14-5} и емкости конденсатора C_{14-1} приводят к тому, что затухание становится очень длительным. Для уменьшения длительности затухания может быть подключена цепочка R_{14-6} и $Д_{14-5}$. При этом конденсатор C_{14-1} заряжается в основном от источника напряжением — 6 *в*. Диод $Д_{14-5}$ служит для развязки соседних манипуляторов.

Теперь перейдем к рассмотрению схемы манипулятора мелодии (рис. 9). От предыдущего он отличается тем, что имеет три диодных ячейки (по одной для каждого регистра правой клавиатуры) и управляющий каскад на транзисторе T_{8-1}, который выполняет роль контакта *K* (рис. 8). Напряжение 6 *в* с соответствующего контакта правой клавиатуры баяна через резистор R_1 поступает на точку *«12»* схемы. Если анод диода $Д_{8-9}$ заземлен, то транзистор откроется только на время, пока через конденсатор C_{8-2} будет протекать зарядный ток. При этом сформируется амплитудная огибающая звукового напряжения *1* (рис. 10). Если между анодом диода $Д_{8-9}$ и землей включить некоторое сопротивление, то благодаря току, протекающему через резистор R_{8-6} и диод $Д_{8-7}$, транзистор останется открытым и после заряда конденсатора C_{8-2}. Сформируется своеобразный «пьедестал» огибающей *2'*. В зависимости от сопротивления включенного резистора этот «пьедестал» может иметь различную высоту (2″, 2‴ и т. д.). Таким образом, создается возможность плавного перехода от остроакцентированных пиццикатных звуков к цымбальному звучанию, затем к фортепианному и, наконец, к звучанию органа.

Для получения мягкой отсечки звука (кривая *3*) подключена цепочка R_{8-11}, $Д_{8-8}$. Если бы эта цепочка отсутствовала, то заряд конденсатора C_{8-1} продолжался бы длительное время (кривая *5*) по экспоненциальному закону.

Субгармонический регистр 16′ образуется благодаря отпиранию соседних манипуляторов, лежащих октавой ниже. Например, когда включена верхняя «соль», то через резистор R_1 отпирается манипулятор $У_8$. Одновременно отпирающий ток ответвляется через резистор R_2 и диод $Д_{14}$ на манипулятор $У_9$, поэтому в любом из трех регистров мы услышим октавное звучание двух тонов. Если же шина *20* тонгенераторов будет подключена к земле, то благодаря шунтирующему действию диода $Д_{13}$ субгармоника будет исключена.

БЕСКОЛЛЕКТОРНЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Л. МЕДИНСКИЙ

Описываемый электродвигатель предназначен для привода лентопротяжного механизма батарейного магнитофона. Он представляет собой двигатель постоянного тока с возбуждением от постоянного магнита, закрепленного на роторе. Якорная обмотка размещена на статоре. Двигатель не имеет трущихся контактов, а потому свободен от недостатков, присущих коллекторным двигателям (акустический шум, потери на трение в коллекторном узле, электрические помехи от искрения щеток и т. д.).

Номинальное рабочее напряжение электродвигателя 10 *в*, скорость вращения 4500 *об/мин*. Он развивает мощность на валу до 0,6 *вт*, потребляя при этом ток 0,1 *а*. На холостом ходу расход тока уменьшается до 35 *ма* при сохранении прежней скорости вращения.

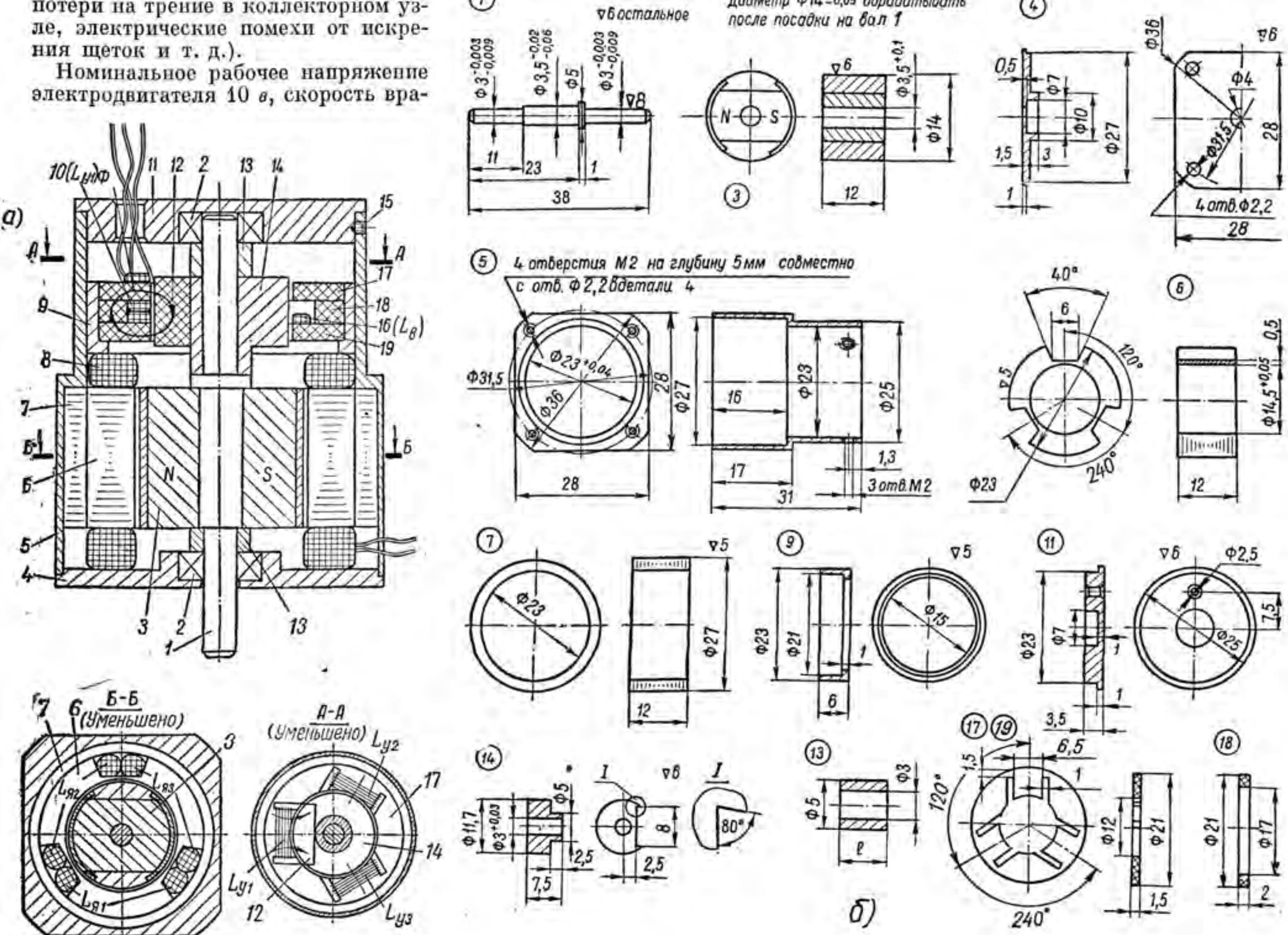


Рис. 1. Устройство электродвигателя (а) и его детали (б): 1 — вал, Ст. Х12, калить HRC 45; 2 — шариковые подшипники 2000 083, 2 шт.; 3 — магнит, ЮДНК-18 (ЮДНК-24); 4 — крышка нижняя, Ст. 35, запрессовать при сборке в дет. 5; 5 — стакан, Ст. 35; 6 и 7 — вкладыш и кольцо якоря, сталь электротехническая листовая лакированная толщиной 0,2—0,3 мм; 8 — обмотка якорная; 9 — кольцо центрирующее, Д16-Т, приклеить при сборке к дет. 5 клеем БФ-2; 10 — обмотка управления; 11 — крышка верхняя, Ст. 35; 12 — сегмент датчика положения ротора, феррит 600НН, приклеить к дет. 14 клеем БФ-2; 13 — кольцо распорное, ЛС59-1, 2 шт., размер l по месту; 14 — цилиндр, медь, закрепить на дет. 1 клеем БФ-2; 15 — винт установочный М2×1,5, 3 шт.; 16 — обмотка возбуждения; 17—19 — детали магнитопровода датчика положения ротора (дет. 19 пазов не имеет), феррит 600НН (1000НН, 3000НМ), между собой и с дет. 9 соединить клеем БФ-2.

Устройство двигателя и чертежи деталей приведены на рис. 1. Его корпус состоит из стакана *5* и крышек *4* и *11*. В нижней (на рисунке) части корпуса закреплен магнитопровод якоря, состоящий из деталей *6* и *7*. Якорная обмотка *8* размещена в пазах вкладыша *6*. Вал *1* вращается в шариковых подшипниках *2*. На валу жестко закреплены постоянный магнит *3* и медный цилиндр *14* с ферритовым сегментом *12*. Последние две детали вместе с обмотками возбуждения *16* и управления *10*, размещенными в магнитопроводе (детали *17—19*), образуют датчик положения ротора.

При работе двигателя на обмотку возбуждения подается переменное напряжение высокой частоты от специального генератора. Магнитный поток Φ, возникающий при этом, пронизывает магнитопровод и замыкается через ферритовый сегмент *12*. При повороте ротора этот поток поочередно сцепляется с катушками управления (L_{y1}— L_{y3}), в результате чего в них возникает переменная э. д. с., которую можно использовать для управления работой устройства, коммутирующего секции якорной обмотки.

Принципиальная схема этого устройства показана на рис. 2. На транзисторе T_1 собран генератор высокой частоты. Катушка возбуждения $L_в$ включена в коллекторную цепь транзистора и вместе с конденсаторами C_1 и C_2 образует колебательный контур, настроенный на частоту 0,3—1 *Мгц*. Напряжение положительной обратной связи снимается с точки соединения этих конденсаторов и подается на базу транзистора.

Обмотки управления L_{y1}— L_{y3} включены в цепи баз составных транзисторов T_4T_5— T_8T_9. Э. д. с., возникающая в обмотках при работе двигателя, поочередно открывает составные транзисторы, в результате чего секции якорной обмотки $L_{я1}$—$L_{я3}$ поочередно подключаются к источнику питания.

Для поддержания постоянной скорости электродвигателя служит электронный стабилизатор на транзисторах T_2 и T_3. Работает он следующим образом. Э. д. с., возникающая в секциях якорной обмотки, не работающих в данный момент времени, через диоды $Д_7$— $Д_9$ подается на конденсатор C_5, заряжая его. При увеличении скорости электродвигателя напряжение на конденсаторе достигает напряжения пробоя стабилитрона $Д_{10}$, и транзисторы T_2 и T_3 закрываются. В результате колебания генератора ВЧ срываются, и скорость электродвигателя уменьшается. После разряда конденсатора C_5 ток через стабилитрон прекращается, и устройство возвращается в исходное состояние.

Детали транзисторного коммутирующего устройства смонтированы на плате из гетинакса или текстолита толщиной 1,5 *мм*. В магнитофоне плату размещают в непосредственной близости от электродвигателя с тем, чтобы соединительные провода были возможно короче.

Детали *6* и *7* магнитопровода якоря изготавливают из листовой электротехнической стали. Отдельные пластины склеивают между собой эпоксидным клеем или клеем БФ-2. При склейке пластины необходимо укладывать так, чтобы направление проката каждой последующей пластины было смещено по отношению к пре-

(Продолжение на стр. 33)

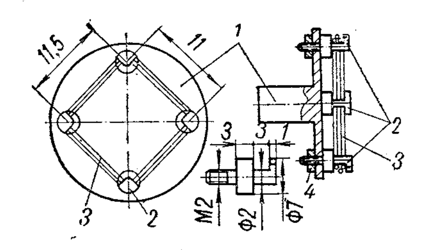


Рис. 4. Приспособление для намотки секций якорной обмотки.

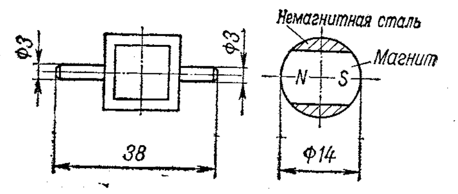


Рис. 5. Вариант конструкции ротора электродвигателя.

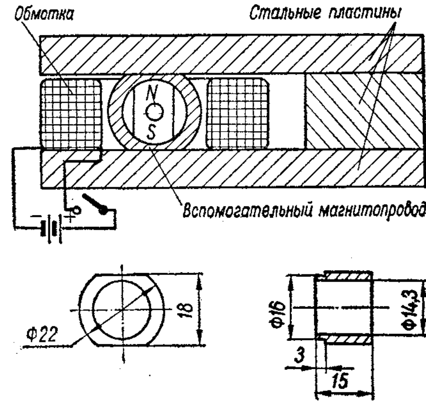


Рис. 6. Приспособление для намагничивания ротора.

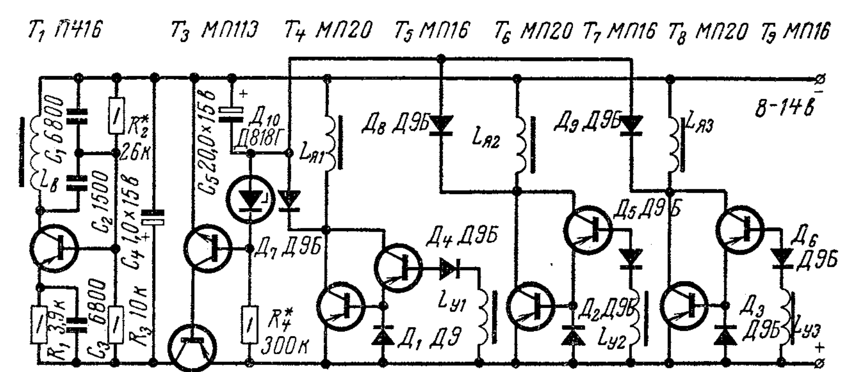
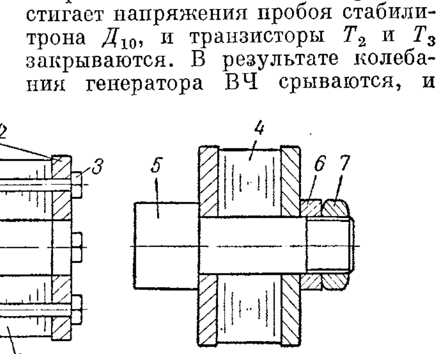


Рис. 2. Принципиальная схема транзисторного коммутирующего устройства.

Рис. 3. Оправки для изготовления вкладыша 6 и кольца 7.



а)

ЭЛЕКТРОАКУСТИЧЕСКИЙ АГРЕГАТ ИЗ ДОСТУПНЫХ ДЕТАЛЕЙ

Инж. В. ВАСИЛЬЕВ

При организации танцевальных вечеров в домах отдыха, сельских клубах и школах часто используют радиолы и магнитофоны, выходная мощность которых, как правило, не превышает 2—3 *вт*. Для озвучивания большого зала такая мощность явно недостаточна. Повысить выходную мощность обычных радиол и магнитофонов до 10—20 *вт* можно с помощью усилителя мощности, работающего совместно с акустическим агрегатом.

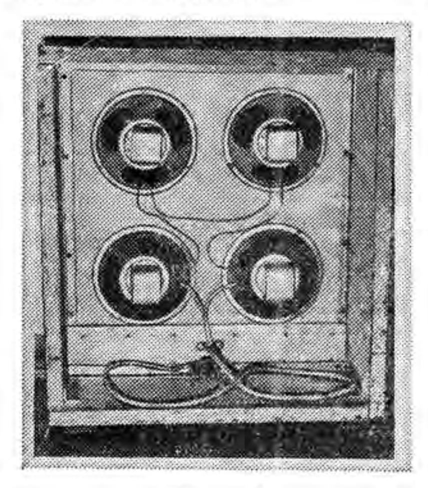


Рис. 1

Выходная мощность агрегата 16 *вт* при коэффициенте нелинейных искажений около 5%. При работе с максимальной выходной мощностью он потребляет от сети около 35—40 *вт*. Агрегат состоит из двух колонок, в каждой из которых размещено по четыре двухваттных динамических громкоговорителя. В одной из колонок установлен усилитель мощности, питающийся от сети переменного тока через выпрямитель.

На рис. 1 показана одна из звуковых колонок (вид сзади).

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА, ДЕТАЛИ

Усилитель мощности по существу представляет собой двухтактный каскад, собранный на транзисторах T_1 и T_2 с трансформаторным входом и бестрансформаторным выходом (рис. 2). На вход усилителя подается сигнал со звуковой катушки основного воспроизводящего устройства или с гнезда «*Дополнительный громкоговоритель*», а к его выходу подключаются громкоговорители звуковых колонок. Питается он от двухполупериодного мостового выпрямителя, выполненного на четырех диодах $Д_1—Д_4$. Простота устройства выпрямителя обусловлена малой чувствительностью усилителя мощности к пульсациям питающего напряжения. Это объясняется тем, что транзисторы T_1, T_2 и конденсаторы фильтра выпрямителя C_1, C_2 образуют мост, в одну диагональ которого включены громкоговорители звуковых колонок, а в другую — выпрямительные диоды $Д_1—Д_4$. Поскольку транзисторы оконечных каскадов подбирают с возможно более близкими параметрами, а емкости конденсаторов одинаковы, то мост оказывается сбалансированным по отношению к напряжению пульсаций источника питания, так что уровень фона пульсаций двухполупериодного выпрямителя на частоте 100 *гц* очень мал.

Усилитель мощности охвачен отрицательной обратной связью. Напряжение обратной связи снимается с его выхода и через обмотку *3—4* трансформатора $Тр_1$ подается на вход. Обратная связь уменьшает чувствительность усилителя мощности, но зато позволяет значительно снизить искажения сигнала при использовании пары транзисторов, у которых разброс параметров не превышает 5%.

Усилитель мощности и звуковые колонки агрегата содержат весьма малое число деталей и узлов, поэтому естественность и громкость его звучания во многом зависят от того, насколько скрупулезно будут соблюдены приводимые ниже рекомендации по подбору деталей.

Транзисторы T_1 и T_2 — П213 или П214 с любыми буквенными индексами. Абсолютное значение коэффициента передачи тока $B_{ст}$ здесь особой роли не играет, но он должен быть не менее 20. В любительских условиях целесообразно подобрать пару транзисторов с близкими зависимостями тока коллектора от тока базы. Проще всего это сделать с помощью испытательной приставки, схема которой приведена на рис. 3.

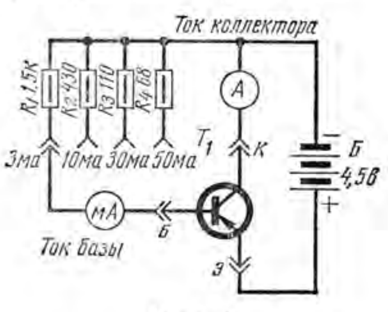
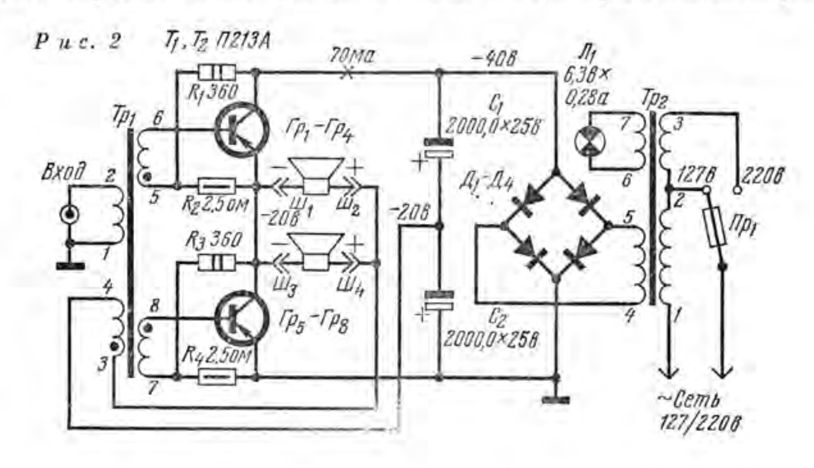


Рис. 3

Испытание транзистора проводят при четырех фиксированных значениях тока базы: 3; 10; 30 и 50 *ма*. Источником питания служит батарея *Б* с начальным напряжением 4,5 *в* и емкостью не менее 3—5 *а·ч*. Для этой цели подойдут три элемента 373 или мощный стабилизированный источник низковольтного напряжения. Токи измеряют миллиамперметр-

Рис. 2



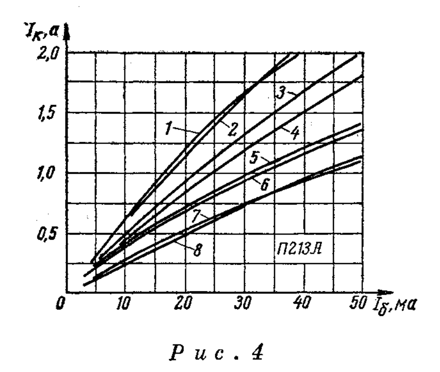


Рис. 4

ром и амперметром, включенными соответственно в базовую и коллекторную цепи испытываемого транзистора.

Если таких приборов нет, можно обойтись одним авометром, включив его в цепь коллектора как измеритель тока. В таком случае база транзистора должна подключаться непосредственно к токозадающим резисторам R_1— R_4.

Отсчеты показаний приборов и испытания каждого транзистора должны производиться возможно быстрее, так как при токе коллектора 200 *ма* и выше сильно разогреваются транзисторы, что приводит к дополнительным погрешностям измерений.

На рис. 4 представлены результаты испытаний восьми экземпляров транзисторов П213А. Из этого рисунка видно, что наиболее близки по своим параметрам пары транзисторов 1 и 2, 3 и 4, 5 и 6, 7 и 8.

Транзисторы T_1 и T_2 целесообразно установить непосредственно на поверхности пластинчатых теплоотводов, изготовленных из листового металла с хорошими теплопроводными свойствами. Лучше всего для этой цели подходит листовая медь или латунь толщиной 2—4 *мм*, но можно применить и дюралюминий. Чертеж простейшего пластинчатого теплоотвода приведен на рис. 5, *а*, общий вид его в сборе с транзистором и крепежными элементами — на рис. 5, *б*.

Очень важно обеспечить плотный и равномерный тепловой контакт между соприкасающимися поверхностями транзистора и теплоотвода. С этой целью весьма желательно делать отверстия в теплоотводе под выводы транзистора возможно меньшего диаметра, а для изоляции надевать на них короткие трубочки из полихлорвинила. Кроме того, необходимо смазать поверхность теплоотвода в месте установки транзистора тонким слоем вазелина.

Особенностью описанного выше пластинчатого теплоотвода является необходимость надежной электрической изоляции от других металлических деталей усилителя мощности, так как корпус транзистора соединен с выводом коллектора и теплоотвод находится под коллекторным напряжением. В связи с этим теплоотводы следует устанавливать на дополнительной плате из текстолита или гетинакса.

Диоды $Д_1$— $Д_4$ должны быть рассчитаны на постоянный ток не менее 800 *ма* и обратное напряжение не менее 100 *в*. Этим требованиям в полной мере удовлетворяют силовые диоды Д242Б.

При использовании только одной акустической колонки на 8 *вт*, емкость конденсаторов C_1 и C_2 может быть 1000 *мкф*, при использовании двух колонок ее следует увеличить до 2000—3000 *мкф*. В обоих случаях можно применять конденсаторы К50-3 или К50-6, ЭГЦ, ЭМ-1, ЭМ-2 на рабочее напряжение 20—30 *в*.

Динамические громкоговорители колонок должны быть однотипными, с сопротивлением звуковых катушек по 4,5 *ом*. Самыми доступными для любителей являются двухваттные громкоговорители 2ГД-8, 2ГД-19. Качество работы акустического агрегата значительно улучшится, если вместо двухваттных громкоговорителей применить более мощные, например 4ГД-28, 5ГД-1, 3ГД-9, 3ГД-28, 4ГД-2.

Громкоговорители каждой колонки соединены последовательно и синфазно. Группы громкоговорителей соединены параллельно.

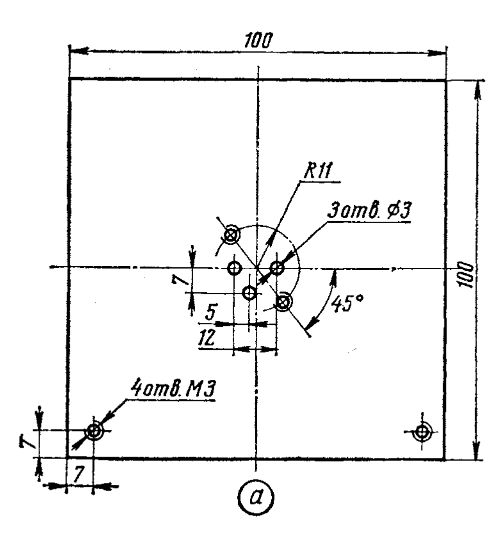
Входной трансформатор $Тр_1$ самодельный. Для его изготовления используют каркас и сердечник от стандартного выходного трансформатора кадровой развертки ТВК телевизора. Обмотки *1—2*, *5—6* и *7—8* содержат по 130 витков провода ПЭВ или ПЭЛШО 0,41 — ПЭЛШО 0,6, а обмотка *3—4* — 12 витков провода ПЭЛШО 0,6 — ПЭЛШО 0,8. Между обмотками необходимо проложить один-два слоя лакоткани или конденсаторной бумаги. При намотке витки всех обмоток следует уложить в одну сторону, а их выводы промаркировать, поскольку нарушение полярности включения обмоток может привести к самовозбуждению усилителя мощности или к большим искажениям сигнала.

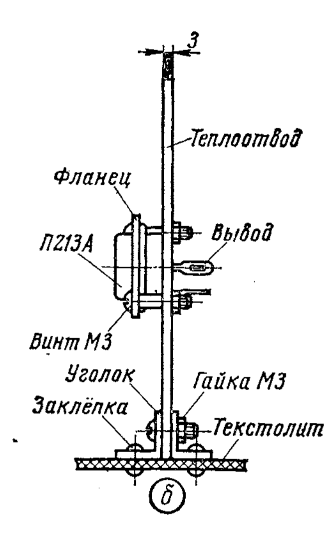
Силовой трансформатор $Тр_2$ должен быть рассчитан на мощность не менее 40—50 *вт*. Этому требованию удовлетворяют силовые трансформаторы от сетевых приемников II или III класса («Муромец», «Волга», «Жигули», «Дзинтарс» и т. п.). Но при этом обязательно нужно перемотать вторичную обмотку — вместо повышающей анодной намотать понижающую на 32—34 *в*. Для этой обмотки потребуется провод марки ПЭВ или ПЭЛШО диаметром 0,85—0,97 *мм*.

Трансформатор $Тр_2$ может быть собран и самостоятельно на сердечнике Ш30×30. Обмотка *1—2—3* должна содержать 580 витков провода ПЭВ-1 0,47 плюс 445 витков провода ПЭВ-1 0,35. Обмотка *4—5* — 128 витков провода ПЭВ-2 1,0, а обмотка *6—7*, нагруженная на сигнальную лампу $Л_1$, 47 витков провода ПЭВ-1 0,35.

Резисторы R_1 **и** R_3 должны иметь разброс сопротивлений не более ±5%. Резисторы R_2 и R_4 составные. Каждый из них состоит из восьми параллельно включенных резисторов УЛМ сопротивлением 22 *ом*. Можно также применить проволочные резисторы сопротивлением 2,5±5% *ом*.

Рис. 5





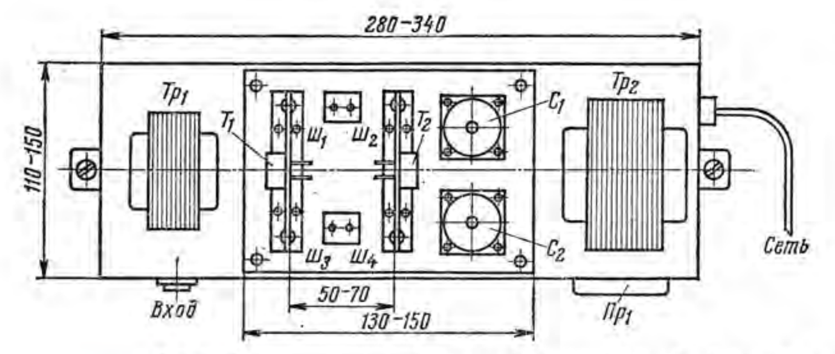


Рис. 6

КОНСТРУКЦИЯ

Все детали усилителя мощности размещены на металлическом шасси. Размеры шасси определяются габаритами применяемых деталей и могут колебаться в пределах от 40×110×280 *мм* до 50×150×340 *мм*. Для изготовления шасси можно использовать листовую сталь толщиной 1—1,5 *мм* или дюралюминий толщиной 1,5—2 *мм*.

Сверху на шасси укреплены трансформаторы Tp_1, Tp_2 и монтажная плата из текстолита или гетинакса толщиной 2—3 *мм*. На плате размещены транзисторы с теплоотводами, электролитические конденсаторы и установлены разъемы для подключения к выходу усилителя акустических колонок. Примерное расположение названных выше узлов и деталей показано на рис. 6.

Диоды $Д_1$—$Д_4$ и резисторы R_1—R_4 устанавливают на второй монтажной плате из любого изоляционного материала, размещенной в подвале шасси.

Кабель сетевого питания должен иметь надежную изоляцию. Длина кабеля около 3—4 *м*. Сигнальный провод должен быть в металлической оплетке, длина его 5—7 *м*. Длина кабеля соединяющего звуковые колонки — не более 1,5—2,0 *м*.

Рис. 7

Сигнальную лампочку $Л_1$ следует установить на лицевой панели той колонки, в которой размещен усилитель мощности.

Звуковые колонки состоят из корпуса и лицевой панели. Корпус склеивают из сосновых досок шириной 180—200 *мм* и толщиной около 20 *мм* или многослойной, хорошо проклеенной фанеры толщиной не менее 8 *мм*. Лицевая панель, на которой устанавливают четыре громкоговорителя, изготовлена из фанеры толщиной не менее 8 *мм*. При использовании двухваттных громкоговорителей можно воспользоваться чертежом лицевой панели, приведенным на рис. 7. Переднюю сторону лицевой панели после установки на ней громкоговорителей обтягивают декоративным материалом. Для этой цели хорошо подходит радиоткань или распространенный и недорогой материал, называемый бортовой тканью.

Лицевую панель и корпус соединяют с помощью шурупов и окаймляющей рамки из сосновых реек сечением 20×40 *мм* как показано на рис. 8.

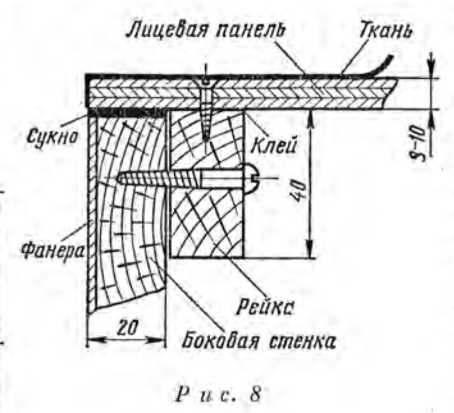


Рис. 8

Для улучшения акустических свойств колонок между соприкасающимися поверхностями панели и корпуса прокладывают слой сукна или тонкого войлока. Для этой же цели к нижней части корпуса приклеивают и дополнительно фиксируют шурупами две полоски из толстого войлока.

НАЛАЖИВАНИЕ

Если при подборе деталей и изготовлении агрегата были учтены приведенные выше рекомендации, детали исправны, а монтаж правилен, налаживание агрегата сводится лишь к проверке работы транзисторов при отсутствии сигнала и в режиме максимальной мощности. При отсутствии сигнала постоянное напряжение на коллекторе транзистора T_1 должно быть 40—42 *в*, а на коллекторе транзистора T_2 — вдвое меньше, то есть 20—21 *в*, а ток, потребляемый усилителем — около 70 *ма*. При работе в режиме максимальной мощности напряжение на коллекторах транзисторов понижается до 36—38 *в* и 18—19 *в* соответственно.

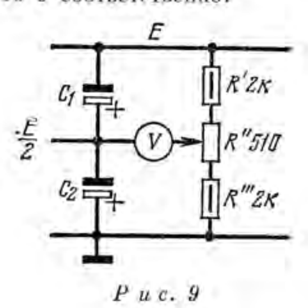


Рис. 9

Признаком хорошей работы усилителя будет соблюдение равенства напряжений питания транзисторов T_1, T_2. Если это равенство нарушается, то можно сделать вывод о недостаточной идентичности подобранной пары транзисторов.

Для удобства наблюдения за изменением распределения постоянного напряжения между транзисторами целесообразно собрать измерительное устройство, схема которого приведена на рис. 9. Устройство представляет собой мост, состоящий из конденсаторов C_1 и C_2, фильтра выпрямителя и трех резисторов R'—R'''; один из которых, R'' — балансировочный. В диагональ моста включают вольтметр постоянного тока. С помощью потенциометра R'' мост балансируют при отсутствии сигнала. По мере увеличения сигнала допускаются отклонения показаний вольтметра от нуля, не превышающие ±0,8 *в*.

Выходная мощность усилителя может быть определена известным методом по показаниям вольтметра переменного тока, включенного параллельно входам акустических колонок, как это показано на рис. 10. Если имеется возможность наблюдать выходной сигнал с помощью

осциллографа, то его вход «Y» должен подключаться параллельно акустическим колонкам через дополнительный развязывающий трансформатор Tp', (рис. 10). В качестве трансформатора можно использовать выходной трансформатор практически любого сетевого приемника II или III класса, включив его первичную обмотку параллельно входам акустических колонок, а вторичную — параллельно входу «Y» осциллографа. Непосредственное подключение входа «Y» к выходу усилителя исказит форму наблюдаемого сигнала вследствие большого уровня пульсации питающего напряжения.

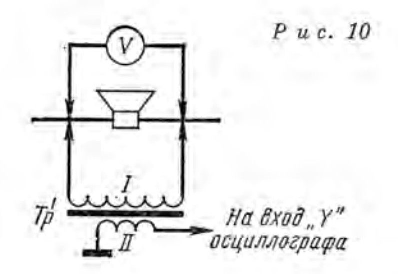


Рис. 10

Следует иметь в виду, что испытание агрегата на полную мощность с одной, а тем более с двумя колонками, возможно лишь в очень просторном помещении. Если такой возможности нет, то испытания необходимо проводить с эквивалентом нагрузки. Для этого к выходу усилителя мощности подключают проволочный остеклованный резистор сопротивлением 9 или 18 *ом* на рассеиваемую мощность не менее 25 *вт*. В крайнем случае, эквивалентом нагрузки может служить автомобильная осветительная лампа на 12 *в* 15—20 *вт* мощностью.

В процессе испытаний необходимо следить за тепловым режимом транзисторов и диодов. Косвенно о тепловом режиме полупроводниковых приборов можно судить по величине потребляемого постоянного тока. При выходной мощности до 8 *вт* он должен быть равен примерно 300 *ма*, до 16 *вт* — 550—600 *ма*. Превышение указанных пределов более, чем на 15% свидетельствует о чрезмерном разогреве транзисторов, что говорит о плохом тепловом контакте между транзисторами и теплоотводами.

БЕСКОЛЛЕКТОРНЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ ПОСТОЯННОГО ТОКА

(Окончание. Начало см. на стр. 28)

дыдущей на угол 3—5°. После полимеризации клея в пакетах сверлят четыре отверстия диаметром 3,5 *мм*. Далее пакеты *4* поочередно закрепляют винтами *3* (М3) на оправке *1* (рис. 3, *а*) и растачивают на токарном станке внутренние отверстия. Наружные поверхности деталей обрабатывают, закрепляя заготовки на оправках *5* (рис. 3, *б*). Прокладки *2* служат для того, чтобы крайние пластины не отслаивались при обработке, шайба *6* и гайка *7* — для крепления пакетов на оправке.

Сопротивление между торцами полностью обработанных деталей *6* и *7* должно быть не менее 5 *ом*. В противном случае их следует протравить в 10%-ной азотной кислоте, после чего тщательно промыть в проточной воде.

Якорная обмотка состоит из трех секций, содержащих по 330 витков провода ПЭВ-2 0,13. Для намотки секций удобно воспользоваться приспособлением, показанным на рис. 4. Оно состоит из оправки *1* и четырех держателей *2*, закрепленных на ней гайками *4*. Готовые секции *3* снимают, поворачивая держатели на пол-оборота, припаивают к концам обмоточного провода выводы из литцендрата, затем изолируют витки лентой шириной 5—6 *мм*, изготовленной из лакоткани или фторопластовой пленки.

Лобовые части секций выгибают по дуге окружности, после чего обмотки укладывают в пазы вкладыша *6* (см. рис. 1). Собранный таким образом якорь вставляют с клеем БФ-2 в кольцо *7*, а последнее (также с клеем) — в стакан *5*.

В качестве заготовки магнита *3* использован внутрирамочный магнит от магнитоэлектрического измерительного прибора. Отверстие в нем изготовлено на станке для электроискровой обработки. Заготовку закрепляют на валу *1* с помощью эпоксидного клея. Наружную поверхность ротора обрабатывают на токарном станке. Если изготовление отверстия в магните вызывает затруднения, то ротор можно выполнить иначе (см. рис. 5).

Детали *17—19* магнитопровода датчика положения ротора изготавливают из ферритовых колец, используя для обработки абразивные бруски соответствующей формы. Обмотку управления наматывают в пазах детали *17* секциями по 25 витков провода ПЭВ-2 0,13. Обмотка возбуждения содержит 20 витков того же провода. Детали магнитопровода соединяют между собой клеем БФ-2 или эпоксидным.

Цилиндр *14* с сегментом *12* закрепляют на валу *1* ротора с помощью того же клея. Собранный ротор тщательно балансируют на немагнитных призмах, спиливая при необходимости соответствующие места цилиндра *14*.

Для намагничивания магнита ротора собирают приспособление, устройство которого показано на рис. 6. В качестве источника тока можно использовать аккумуляторную батарею, мощный низковольтный выпрямитель и т. п. Ток в обмотку достаточно подавать в течение нескольких десятых долей секунды. После намагничивания ротор вместе с вспомогательным магнитопроводом извлекают из приспособления. Плотно прижав этот магнитопровод к магнитопроводу якоря, ротор вдвигают в его полость. Так же следует поступать и в случае, если необходимо разобрать двигатель. Иначе ротор размагнитится, а это приведет к резкому снижению момента на валу и к. п. д. двигателя.

При сборке надо обеспечить взаимное расположение обмоток, постоянного магнита ротора и магнитопровода датчика положения в соответствии с рис. 1.

Налаживание правильно собранного двигателя сводится к подбору резисторов R_2 в генераторе ВЧ и R_4 в стабилизаторе скорости. Соединив перемычкой выводы эмиттера и коллектора транзистора T_2, подбирают резистор R_2, добиваясь, чтобы при номинальной нагрузке и пониженном напряжении питания (8 *в*) двигатель запускался и разгонялся до скорости на 7—15% больше, чем номинальная. Удалив перемычку с выводов транзистора T_2, подбирают (начиная с больших сопротивлений) резистор R_4 так, чтобы при том же напряжении питания двигатель запускался и набирал номинальную скорость.

Скорость электродвигателя удобно контролировать с помощью осциллографа по фигурам Лиссажу. На вход вертикального усилителя подают напряжение с коллектора одного из составных транзисторов, на вход горизонтального усилителя — напряжение звуковой частоты от измерительного генератора.

Необходимая скорость электродвигателя устанавливается подбором стабилитрона $Д_{10}$.

ДОПОЛНЕНИЯ К СТАТЬЕ „ЭКЗАМЕНАТОР НА МТХ-90"

После опубликования в журнале «Радио» № 10 за 1968 год статьи «Экзаменатор на МТХ-90» в редакцию поступили письма от Ю. Маслова из Ленинграда, А. Кузнецова из Киева, В. Тарана из Кривого Рога, А. Степаненко из Горького, П. Савастенка из Петропавловска-на-Камчатке, В. Енгеля из Ачинска и от многих других читателей с просьбой ответить на ряд вопросов по этой статье. Мы попросили автора **Ю. В. Граблева** ответить на основные вопросы, затронутые в письмах читателей.

Каковы особенности налаживания экзаменатора?

Экзаменатор состоит из двух самостоятельных частей: логической схемы на лампах $Л_1$—$Л_8$ и кольцевой пересчетной схемы ($Л_9$—$Л_{13}$). Логическая схема может работать либо в режиме правильного ответа, либо в режиме неправильного ответа. Работа логической схемы в том или ином режиме обеспечивается правильным выбором величин резисторов R_1—R_{11} и R_{18}, составляющих два основных делителя напряжения. Для ламп правильного ответа ($Л_1$—$Л_4$) делитель напряжения состоит из резисторов R_1—R_5 и R_{18}, а для ламп неправильного ответа — из суммарного сопротивления одной из пар резисторов R_1+R_6, R_2+R_7, ..., R_5+R_{10} и резистора R_{11}.

В режиме правильного ответа на резисторе R_{18} (а в режиме неправильного ответа — на R_{11}) величина падения напряжения должна быть не менее напряжения зажигания участка сетка-катод ($U_{ск}$) ламп МТХ-90 (85—90 *в*). Чтобы проверить падение напряжения на R_{18} сначала нужно убедиться, горят ли лампы $Л_1$—$Л_4$ (при нажатии кнопок правильного ответа) при пониженном на 20% напряжении питания. Затем необходимо повысить напряжение питания до 220 *в*+20% и убедиться, что лампы $Л_5$—$Л_8$ неправильного ответа при нажатии кнопок правильного ответа не зажигаются. Если они зажигаются, то необходимо проверить, нет ли наводок на сеточные цепи ламп, а также величину падения напряжения на резисторе R_{11} при нажатой кнопке правильного ответа. Если это напряжение превышает 60 *в*, то следует уменьшить сопротивление резистора R_{18}.

Если экзаменатор заключен в металлический корпус, то влияние наводок на сеточные цепи можно устранить, соединив корпус с общим проводом (землей) через конденсатор емкостью 0,15 *мкф*. В случае использования неметаллического корпуса, монтаж сеточных цепей ламп необходимо выполнить экранированным проводом.

Для проверки работы логической схемы в режиме неправильных ответов поступают аналогично: при напряжении питания 220 *в* ±20% проверяют, горят ли лампы $Л_5$—$Л_8$ при нажатии соответствующих кнопок неправильного ответа. Если одна или несколько ламп не зажигаются, то нужно с помощью вольтметра (с входным сопротивлением не менее 1 *Мом*) определить величину падения напряжения на резисторе R_{11} (при нажатой соответствующей кнопке). Если оно меньше 85 *в*, то необходимо проверить исправность лампы. Если же это напряжение значительно меньше $U_{ск}$, то его можно повысить, увеличив сопротивление резистора R_{18} или R_{11}, или одновременно и R_{18} и R_{11}. Увеличить напряжение на R_{11} можно также, уменьшив сопротивление резисторов R_6—R_{10} до 100 *ком*.

После этого необходимо проверить, не загорается ли соответствующая лампа правильного ответа при горящей лампе неправильного ответа. Если она загорается, то следует проверить величину падения напряжения на резисторе в цепи катода (R_{13}—R_{16}) при включенной лампе правильного ответа, а также на резисторе R_{11} при нажатой кнопке неверного ответа. Напряжение на катодном резисторе должно быть не ниже 90 *в*, а на резисторе R_{11} — не более 100 *в*.

Описание работы кольцевой пересчетной схемы достаточно подробно изложено в книге Д. М. Нила «Конструирование аппаратуры на ионных приборах с холодным катодом» изд. «Энергия», 1968. В этой же книге можно найти и все необходимые сведения по теории и практике работы ламп с холодным катодом.

Какие изменения необходимо внести в схему экзаменатора при работе с пультом преподавателя?

Для получения информации о количестве правильных ответов достаточно в общую анодную цепь ламп $Л_5$—$Л_8$ включить резистор сопротивлением 100—500 *ом*, и, по падению напряжения на нем, судить о количестве верных ответов. Схема пульта преподавателя в этом случае будет предельно проста и состоять из вольтметра и переключателя для подключения к тому или иному экзаменатору (см. рис. 1). Шкала вольтметра градуируется в цифрах в соответствии с числом задач. Учитывая, что лампы МТХ-90 имеют разброс параметров, при налаживании экзаменатора необходимо добиться, чтобы токи через лампы правильных ответов были равными. Это достигается подбором сопротивлений резисторов R_{13}—R_{16}.

При использовании пульта преподавателя учащийся может бесконтрольно изменить положение переключателя номера варианта, то есть, если учащемуся известны ответы в каком-либо варианте, он может переключателями $П_2$—$П_5$ установить необходимый номер варианта и зажечь лампы правильных ответов на все вопросы, а затем вернуть переключатели в прежнее положение. Чтобы исключить это, в схему экзаменатора вводится дополнительная лампа «*Контроль*» (МТХ-90), которая позволяет также осуществлять отключение и разрешение на работу с

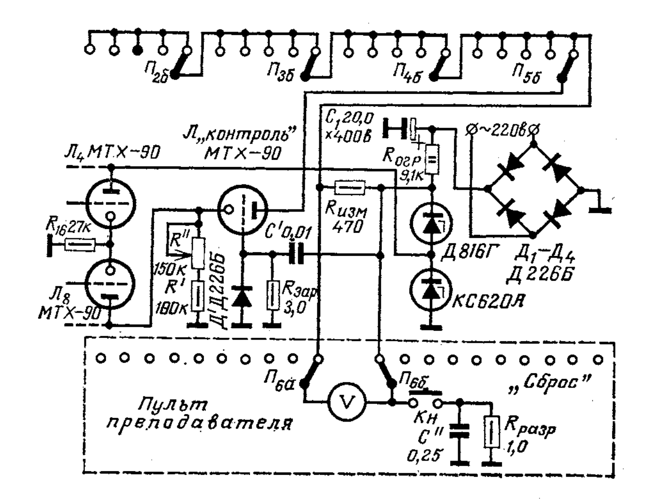


Рис. 1

экзаменатором с пульта преподавателя.

Лампа «*Контроль*» включается в общую анодную цепь ламп $Л_5—Л_8$ последовательно с контактами дополнительных переключателей $П_{2б}—П_{5б}$. При этом схема анодного питания несколько изменяется (см. рис. 1).

Платы переключателей $П_{2б}—П_{5б}$ насажены на соответствующие оси переключателей $П_2—П_5$. Контакты переключателей включены в последовательную цепь, которая разрывается при изменении положения переключателей. При переключении любого из переключателей $П_{2б}—П_{5б}$ цепь анодного питания ламп $Л_5—Л_8$ и «*Контроль*» на короткое время (необходимое для перемещения ползунка переключателя с одного контакта на другой) разрывается, и лампы гаснут. Разрешение на работу с экзаменатором дается с пульта преподавателя нажатием кнопки «*Сброс*».

Контакты кнопки «*Сброс*» в первый момент замыкают цепи питания всех ламп на «землю» (через конденсатор C''), и лампы гаснут. Затем, по мере заряда C'', напряжение на сетке лампы «*Контроль*» достигает потенциала зажигания, и лампа зажигается, замыкая цепь ламп анодного питания $Л_5—Л_8$. Таким образом, логическая схема снова готова к работе.

Для одновременного управления лампами $Л_9—Л_{13}$ кнопку $Кн_{6б}$ необходимо перенести из блока экзаменатора в блок пульта преподавателя и сдвоить с кнопкой «*Сброс*». Надобность в кнопке $Кн_{6а}$ при этом отпадает.

Как экзаменатор выполнен конструктивно?

Конструктивно экзаменатор может быть выполнен без отдельного шасси. Монтаж элементов ведется на переключателях и дополнительных стойках или расшивках, которые крепятся непосредственно к корпусу экзаменатора. Внешний вид экзаменатора без указателя оценки, рассчитанный на три вопроса в каждом варианте и предназначенный для работы с пультом преподавателя, показан на рис. 2.

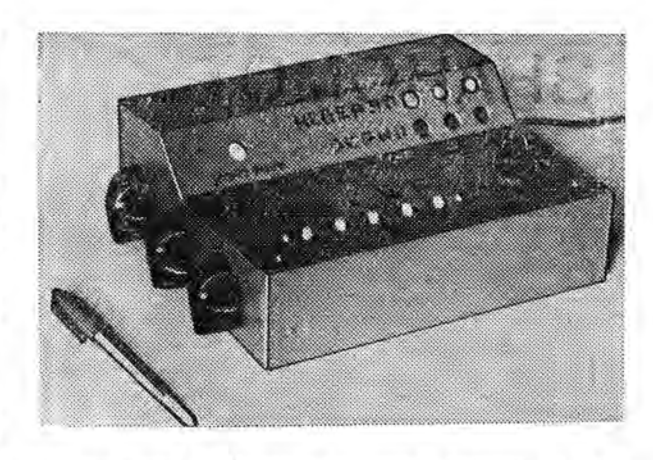


Рис. 2

СТАРЫЕ ОШИБКИ В НОВОМ ИЗДАНИИ

В обзоре «Читатели о книгах» («Радио», 1971, № 3) были приведены выдержки из писем читателей, отмечавших большое количество дефектов в справочнике Г. И. Гладышева «Магнитофоны», выпущенном издательством «Наукова думка» в 1969 году 200-тысячным тиражом.

В прошлом году в продажу поступило еще 200 тысяч экземпляров этой книги. Однако во «втором исправленном стереотипном издании», как значится на титульном листе книги, дефектов оказалось не меньше, чем в первом. Так, из сорока пяти имеющихся в справочнике электрических принципиальных схем двадцать семь по-прежнему содержат ошибки, большей частью очень грубые.

Вот конкретные примеры. В схеме 18 (магнитофон «Днепр») первые два каскада усилителя питаются через резистор развязывающего фильтра R_{17} сопротивлением 39,0 *Мом* (!). Здесь же, а также в схеме 21, обмотки накала трансформаторов питания соединены не с подогревателями кенотронов, а с концами их эквипотенциальных катодов. В схеме 27 неправильно указан тип лампы $Л_2$, а в схемах 73 и 85 неверно показаны соединения электродов электронносветового индикатора 6Е3П.

Много грубых ошибок в схеме 123 (магнитофон «Комета-206»). Например, при указанном Г. И. Гладышевым способе включения транзистора в регулятор оборотов двигателя он не будет работать. Резистор в цепи эмиттеров транзисторов двухтактного каскада усилителя в действительности имеет в 100 раз меньшее сопротивление, чем указано в схеме.

В схемах 42 и 66 вместо звукоснимателей показаны рекордеры. В схеме 126 батарея подключена только отрицательным полюсом, а второй ее вывод «повис» в воздухе. Около графического обозначения электронносветового индикатора на схеме 139 стоят загадочные числа в скобках: (1000÷2000), (85÷195).

Автор игнорирует Государственные стандарты, в частности, он не по ГОСТу обозначил стабилитроны в схемах 78, 111, 114 и 117. В схеме 93 (магнитофон «Мелодия») имеются детали, напоминающие по начертанию грибы (обозначены: $АС_1$, $АС_2$). Такого графического обозначения нет ни в одном ГОСТе. Что это за элементы, известно только автору.

В ряде случаев автор показывает свою некомпетентность в технике магнитной записи. Так, на стр. 21 он уверяет, что магнитная лента проходит *«через щель* магнитной головки» (курсив мой — *Р. М.*). Описывая магнитофон «Днепр-3» (стр. 30), автор утверждает, что контур генератора тока подмагничивания включен в цепь анода лампы, хотя из приводимой схемы ясно видно, что этот контур находится в цепи катода.

На стр. 229 автор пишет, что для размагничивания деталей магнитофона электромагнит нужно подносить к деталям не ближе 0,5 *м*. Вряд ли на таком расстоянии удастся размагнитить детали.

Г. И. Гладышев путает понятия: «звукосниматель» и «звуконоситель» (стр. 24); не отличает «карболит» от «карбонильного железа» (стр. 28) и, по-видимому, ему совершенно незнаком ГОСТ 13699-68. «Запись и воспроизведение информации. Термины.»

Из текста на стр. 25 читатели узнают, что в магнитофоне «Днепр» блок головок закрыт декоративной катушкой (!?), а на стр. 168 сказано, что магнитофон «Репортер-3» предназначен... «для записи звука с музыкальным сопровождением» (!?).

Перечень дефектов в справочнике «Магнитофоны» можно было бы продолжить. Очень досадно, что такое солидное Государственное издательство, как «Наукова думка», проявило, мягко говоря, неразборчивость в выборе автора столь нужного справочника и не обеспечило квалифицированного рецензирования и редактирования книги. И уж совсем безответственным представляется нам выпуск полного ошибок повторного издания книги, да еще под видом «исправленного» издания.

Р. МАЛИНИН

ЛЮБИТЕЛЯМ МАГНИТНОЙ ЗАПИСИ

ЗНАКОМСТВО С МАГНИТОФОНОМ

В 1966—1968 гг. под этой рубрикой в журнале были помещены ответы на вопросы по магнитной записи звука. В письмах, поступивших в редакцию, читатели просят подробнее рассказать о работе с магнитофоном, о записи в концертных залах, театрах, с грампластинок, перезаписи с другого магнитофона, о комбинированных и трюковых записях и других возможностях магнитофонов. Выполняя эти пожелания, мы вновь возвращаемся к рубрике «Любителям магнитной записи». Вниманию читателей предлагается статья «Знакомство с магнитофоном».

Отечественная промышленность выпускает более двух десятков типов бытовых магнитофонов и магнитол, отличающихся внешним видом, конструкцией и параметрами. Есть среди них портативные транзисторные магнитофоны, которые удобно взять с собой на прогулку, в театр или концертный зал, есть и более совершенные настольные магнитофоны. Но независимо от типа магнитофона, записи, сделанные на нем, могут получиться хорошими или плохими. Отчего же зависит качество записи?

В первую очередь — от правильного выбора уровня записи, под которым понимают степень полезной намагниченности ленты. Для получения наибольшей громкости воспроизведения и достаточно широкого динамического диапазона уровень записи следует устанавливать возможно большим, но не выше максимально допустимого. Согласно ГОСТ 12392—66 этот уровень для скоростей, на которых работают бытовые магнитофоны, составляет 256 *нвб/м*. Для ленты типа 6 коэффициент нелинейных искажений при таком значении остаточного магнитного потока равен примерно 2%. Превышение максимально допустимого уровня записи связано с заходом в нелинейную часть рабочей характеристики ленты и, следовательно, ведет к увеличению нелинейных искажений. Но чрезмерное уменьшение уровня записи тоже нежелательно, так как при этом сужается динамический диапазон, уменьшается громкость воспроизведения и сильнее проявляются собственные помехи магнитофона.

Установку и контроль уровня записи в магнитофонах осуществляют по электронно-световому или стрелочному индикатору. Важным параметром индикатора является так называемое время интеграции. Измеряют его, подавая на вход индикатора напряжение звуковой частоты. Время, в течение которого показания стрелочного индикатора достигают 80% от показаний при длительной подаче того же напряжения, а затемненный сектор сужается до размеров, указанных в инструкции, и называют временем интеграции. Чем оно меньше, тем лучше индикатор реагирует на кратковременные изменения уровня сигнала, тем меньше опасность сделать запись с превышением максимально допустимого уровня.

Время возврата стрелки или затемненного сектора в нулевое (исходное) положение должно быть, наоборот, достаточно большим, так как это облегчает наблюдение за показаниями индикатора. Практически время интеграции индикаторов бытовых магнитофонов составляет 150—300 *мсек*, а время обратного хода — 0,5—2,5 *сек*.

В инструкции по эксплуатации магнитофона обычно указываются показания индикатора, соответствующие максимально допустимому уровню записи. Однако из-за сложности калибровки индикатора при заводской регулировке ее делают с точностью ±2 *дб*. Поэтому, прежде чем пользоваться индикатором, надо проверить его показания и в дальнейшем учитывать их.

Проще всего это сделать, записывая какое-либо музыкальное произведение с грампластинки. Для пробной записи надо выбрать место на ней, где музыка звучит наиболее громко. Определить этот участок легко по световым бликам, если пластинку расположить так, чтобы глаз, источник света и центр пластинки оказались в одной вертикальной плоскости. Наибольшая громкость будет в тех местах, где световой блик наиболее широк.

Выбранную часть пластинки вначале записывают с уровнем, несколько меньшим максимально допустимого, затем равным ему и, наконец, несколько бо́льшим его.

Далее эти записи воспроизводят и определяют на слух, какая из них звучит наиболее приятно и без заметных искажений. Если с первого раза сделать хорошую запись не удастся или разница в звучании отрывков будет мало заметна на слух, запись следует повторить, но при бо́льших отклонениях уровня записи от максимально допустимого. Показания индикатора уровня записи, соответствующие наиболее громкому неискаженному звучанию, следует запомнить и в дальнейшем всегда ориентироваться на них. Однако эти показания индикатора верны только для ленты того типа, на которой производились записи. Кстати, все магнитофоны регулируют на заводе также под ленту определенного типа, которой и надо пользоваться. Используя другие ленты, показания индикатора, соответствующие максимально допустимому уровню записи для них, необходимо определить заново. Некоторые отечественные магнитофоны могут работать на лентах двух типов, для чего они имеют соответствующий переключатель.

Во время записи часто пользуются звуковым контролем через встроенную акустическую систему магнитофона. Многих, особенно начинающих любителей магнитной записи, смущает необычный тембр звука в этом режиме работы (особенно подчеркиваются высшие звуковые частоты). Объясняется это тем, что почти все магнитофоны имеют универсальный усилитель, работающий то в режиме воспроизведения, то в режиме записи. Чтобы получить равномерное воспроизведение всей полосы звуковых частот, частотную характеристику усилителя в режиме записи корректируют определенным образом. Это и является причиной изменения тембра звука при слуховом контроле. При воспроизведении запись приобретает естественный тембр и практически почти не отличается от оригинала.

Следующим шагом в знакомстве с магнитофоном является проверка его чувствительности при работе от различных источников звукового напряжения. Отечественные магнитофоны рассчитаны на запись от микрофона, радиоприемника (телевизора), звукоснимателя и радиотрансляционной сети. В зависимости от типа и класса в магнитофоне могут быть либо отдельные гнезда для каждого из перечисленных источников звукового напряжения, либо совмещенные, когда к одному гнезду можно подключать несколько таких источников. Некоторые магнитофоны («Яуза-6», «Комета-209» и др.) кроме отдельных гнезд имеют еще и переключатель,

позволяющий быстро подключать ко входу универсального усилителя любой из источников сигнала.

Чувствительность с того или иного входа определяют по положению ручки регулятора уровня записи. Она считается нормальной, если максимально допустимый уровень записи обеспечивается при повороте ручки из нулевого положения на угол 150—200°.

При записи от микрофона последний следует расположить на расстоянии 0,75—1 *м* от источника звука и направить на него.

Чувствительность магнитофона при записи от приемника или телевизора можно правильно оценить только в том случае, если они имеют стандартные розетки для соединения с магнитофоном. В противном случае к этому входу следует подключить микрофон, расположив его на расстоянии 10—20 *см* от источника звука. Если максимальный уровень записи получается при установке ручки регулятора уровня в крайнее правое положение, чувствительность с этого входа можно считать нормальной.

Несколько сложнее проверить чувствительность со входа, предназначенного для записи от радиотрансляционной линии. По действующим нормам напряжение в ней должно составлять 30 *в* (в Москве и некоторых других крупных городах — 15 *в*). В соответствии с ГОСТ 12392—66 максимальный уровень записи должен обеспечиваться при снижении напряжения на этом входе магнитофона до 5 *в*, поэтому каждый магнитофон имеет еще и производственные запасы по чувствительности, в результате чего максимально допустимый уровень записи получается уже при напряжении на входе 2—4 *в*.

В связи с этим при записи от радиотрансляционной линии с напряжением 30 *в* ручку регулятора уровня приходится устанавливать в положение, соответствующее началу регулирования. Но и в этом случае запись может получиться с заметными на слух искажениями, если усилитель в магнитофоне универсальный. Дело в том, что в таком усилителе регулятор уровня записи обычно включается не на входе, а после одного — двух каскадов предварительного усиления. При подаче на входное гнездо магнитофона напряжения 30 *в* первые каскады могут оказаться перегруженными, хотя индикатор и не покажет превышения максимально допустимого уровня записи. Поэтому, если при записи ручка регулятора находилась в самом начале регулирования, а запись все-таки оказалась искажена, то чувствительность магнитофона с этого входа надо уменьшить. Проще всего это сделать, включив в незаземленный провод соединительного шнура резистор сопротивлением 0,25—2 *Мом*. Его подбирают таким образом, чтобы нужный уровень записи получался при установке регулятора уровня примерно в среднее положение. Напряжение, подаваемое на вход магнитофона, можно уменьшить и с помощью делителя из двух соединенных последовательно резисторов с общим сопротивлением 50—100 *ком* и отношением сопротивлений от 1 : 5 до 1 : 10. Такой делитель, смонтированный, например, в корпусе проходной штепсельной вилки, может пригодиться и во многих других случаях.

М. ГАНЗБУРГ

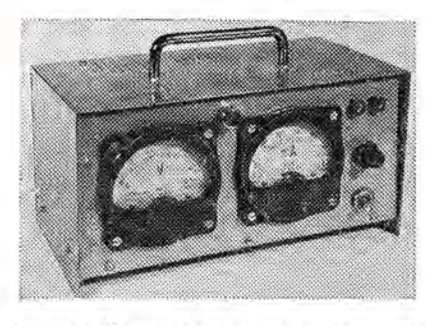
ИМПУЛЬСНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ

Инж. С. НАЗАРОВ

Способность транзисторов работать в режиме переключения позволяет построить стабилизаторы, в которых регулирующий элемент используется в импульсном режиме. В этом случае транзистор работает только часть периода. Другую часть периода он закрыт, и ток через него не проходит. И в том и в другом состоянии мощность рассеивания на коллекторе очень мала. Основное рассеяние мощности происходит при переходных процессах, то есть при переходе из выключенного состояния во включенное и наоборот. При таком режиме работы можно существенно увеличить к. п. д. стабилизатора, уменьшить количество мощных транзисторов в регулирующем элементе и отказаться от применения громоздких радиаторов. Кроме того, ключевой режим работы допускает питание стабилизатора напряжением с большими пульсациями без ухудшения качества выходного напряжения, что дает возможность упростить сглаживающий фильтр выпрямителя, а иногда и отказаться от него. Повышенная частота переключения регулирующего транзистора (в десятки раз большая частоты пульсаций входного напряжения) позволяет существенно уменьшить емкость выходного конденсатора стабилизатора при хорошем сглаживании пульсаций.

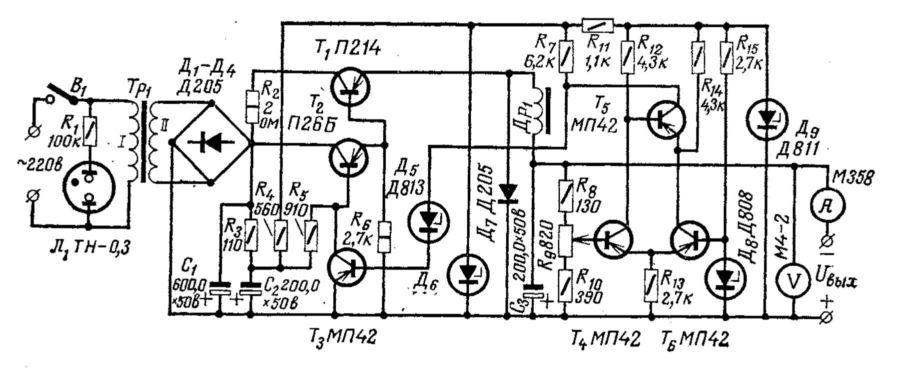
Сигнал, управляющий длительностью каждого из состояний регулирующего элемента, формируется модулятором. В качестве таких модуляторов обычно используют устройства с двумя устойчивыми состояниями — триггер Шмитта и другие.

Ниже приводится описание импульсного стабилизатора, имеющего пределы регулирования выходного напряжения 8—18 *в*, максимальный ток нагрузки 500 *ма*, коэффициент стабилизации в зависимости от тока нагрузки и выходного напряжения — 100—800, выходное сопротивление не



более 0,05 *ом*. Амплитуда пульсаций на выходе стабилизатора не превышает 100 *мв*, к. п. д. стабилизатора 80—90% в зависимости от нагрузки.

Принципиальная схема стабилизатора, в состав которого входит модулятор длительности с переменной частотой управляющего сигнала, приведена на рисунке. Стабилизатор питается от выпрямителя, собранного по мостовой схеме на диодах $Д_1$—$Д_4$. Резистор R_3 и конденсатор C_2 образуют сглаживающий фильтр для питания управляющих цепей. Резистор R_4 и стабилитрон $Д_6$ обеспечивают стабилизированное питание для модулятора длительности и предварительную стабилизацию напряжения питания усилителя обратной связи, каскадов сравнения и источника опорного напряжения. С помощью резистора R_{11} и стабилитрона $Д_9$ осуществлена окончательная ста-



билизация этого напряжения и вторая ступень предварительной стабилизации источника опорного напряжения. Источник опорного напряжения выполнен на стабилитроне $Д_8$ и резисторе R_{15}.

Каскады сравнения и предварительного усиления обратной связи собраны на транзисторах T_4, T_6 по дифференциальной схеме. Это позволяет получить некоторые преимущества: во-первых, значительную компенсацию температурного дрейфа тока базы транзисторов усилителя, что особенно важно при использовании источника опорного напряжения с малым значением температурного коэффициента (ТК) напряжения стабилизации; во-вторых, включение источника опорного напряжения в цепь базы уменьшает нестабильность из-за влияния колебаний дифференциального сопротивления стабилитрона. Второй каскад усилителя выполнен на транзисторе T_5, нагрузкой которого служит резистор R_7. Усиленное напряжение рассогласования со второго каскада усилителя поступает на вход модулятора длительности.

Модулятор длительности собран на транзисторе T_3, резисторе R_5 и стабилитроне $Д_5$. Регулирующим элементом служит каскад на транзисторах T_1 и T_2. Для обеспечения работы мощного транзистора T_1 в режиме насыщения введен резистор R_2. При включении регулирующего элемента ток в нагрузку проходит через дроссель $Др_1$, который вместе с конденсатором C_3 образует сглаживающий фильтр.

Работает стабилизатор следующим образом. При увеличении напряжения на выходе стабилизатора возникающее напряжение рассогласования между источником опорного напряжения и частью выходного напряжения, снимаемого с делителя R_8, R_9, R_{10}, усиливается усилителем обратной связи. При этом транзистор T_4 начинает открываться, а транзистор T_6 — закрываться. Между коллекторами транзисторов T_4 и T_6 возникает разность потенциалов, закрывающая транзистор T_5. Отрицательный потенциал на коллекторе транзистора T_5 возрастает до напряжения стабилизации стабилитрона $Д_5$. Ток через стабилитрон резко увеличивается, что приводит к насыщению транзистора T_3. При этом потенциал коллектора транзистора T_3, а, следовательно, и базы транзистора T_2, становится близким к нулю (относительно общего провода). Транзисторы регулирующего элемента закрываются. После этого происходит отдача энергии, накопленной в дросселе $Др_1$, через диод $Д_7$. Транзисторы регулирующего элемента остаются закрытыми до тех пор, пока напряжение рассогласования между опорным и выходным напряжениями не изменит знак, что приведет к уменьшению потенциала на коллекторе T_5 и резкому уменьшению тока через стабилитрон $Д_5$. Транзистор T_3 закрывается, потенциал его коллектора увеличивается, в результате чего регулирующий элемент открывается, и через дроссель $Др_1$ начинает проходить ток. Частота переключения регулирующего элемента и длительность его открытого состояния определяются величинами тока нагрузки и выходного напряжения и устанавливаются автоматически.

Стабилизатор смонтирован в корпусе, состоящем из двух П-образных частей, выполненных из алюминия толщиной 1 *мм*.

Одна часть (верхняя) служит кожухом (см. фото) и снабжена ручкой. Нижняя часть представляет собой шасси, на котором установлены все детали стабилизатора. Размеры стабилизатора 240×122×115 *мм*. Основные элементы — силовой трансформатор, дроссель, мощный транзистор с радиатором и печатная плата с монтажом стабилизатора размещены на гетинаксовой пластине размерами 235×120 *мм*, толщиной 3 *мм*. На передней панели стабилизатора установлены вольтметр, миллиамперметр, сигнальная лампочка, тумблер $В_1$, потенциометр R_9 регулировки выходного напряжения и гнезда для подключения нагрузки.

Силовой трансформатор выполнен на сердечнике Ш20×32 *мм*. Сетевая обмотка содержит 1440 витков провода ПЭЛ 0,25, вторичная — 190 витков провода ПЭЛ 0,53.

Дроссель намотан на сердечнике Ш14×20 *мм*. Обмотка содержит 100 витков провода ПЭЛ 0,53.

Транзисторы T_3—T_6 могут быть типа П16Б; T_2—П25, П25Б; T_1—П201—П203. Коэффициент усиления по току транзисторов — 30—50. Транзисторы дифференциального каскада усилителя должны быть подобраны с одинаковыми значениями усиления по току и величины обратного тока коллектора. В качестве диода $Д_6$ возможно применение двух последовательно соединенных стабилитронов Д808. Диод $Д_5$ должен иметь напряжение стабилизации в пределах 12—13 *в*.

Правильно собранный стабилизатор налаживания не требует. Для получения хорошей температурной стабильности необходимо применение источника опорного напряжения с малым температурным коэффициентом. Поэтому желательно последовательно со стабилитроном $Д_8$ включить в прямом направлении два-три диода с отрицательным ТКН. Суммарный ТКН этих диодов должен быть в пределах (3,4—5,1) *мв*/°С. Если напряжение стабилизации находится в пределах 7—7,8 *в*, то нужно включить два диода, если 7,8—8,5 *в* — три. Точный подбор температурного коэффициента производят изменением тока через цепочку диодов.

При использовании термостабильных стабилитронов необходимо учесть, что гарантированное значение температурного коэффициента напряжения стабилизации обеспечивается только при определенном токе (для Д818—10 *ма*). Для обеспечения этого условия необходима корректировка сопротивлений резисторов R_4, R_{11}, R_{15}.

Примечание редакции. Импульсный стабилизатор для питания транзисторного телевизора, выполненный по подобной схеме, изготовлен проф. докт. мед. наук И. Акулиничевым. Стабилизатор обладает хорошими регулировочными характеристиками и высоким к. п. д. Из недостатков необходимо отметить, что в некоторых случаях накопительный дроссель ($Др_1$ на схеме) или импульсный трансформатор в других подобных устройствах может стать источником импульсных помех, что потребует тороидального исполнения дросселя (импульсного трансформатора) или эффективной его экранировки.

При установке такого стабилизатора в транзисторный телевизор эти помехи могут нарушить устойчивость чересстрочной развертки и вызвать подергивание верхней части кадра. В то же время применение ключевого стабилизатора обеспечивает значительную экономию потребляемой мощности и заметно облегчает температурный режим устройств (в особенности, малогабаритных). Эти качества делают ключевой стабилизатор наиболее предпочтительным при конструировании транзисторной аппаратуры со значительным потреблением мощности.

Предлагаемый авометр (см. фото в заголовке статьи) может быть применен радиолюбителями, электромонтерами, радио- и телемастерами для работ вне мастерских и лабораторий, когда пользоваться сравнительно громоздкими приборами серийного производства неудобно. Обеспечиваемая авометром точность измерения (5—20%) не особенно высока, но она достаточна для большинства практических целей.

Диапазон измеряемых постоянных и переменных напряжений от 0 до 300 *в* разделен на три поддиапазона: 0—3; 0—30 и 0—300 *в*. Постоянный ток можно измерять этим прибором в следующих пределах: 0—0,03; 0—0,3; 0—3; 0—30 и 0—600 *ма*. Определение величины переменного тока производится в диапазоне 0—600 *ма*. Авометр позволяет измерять



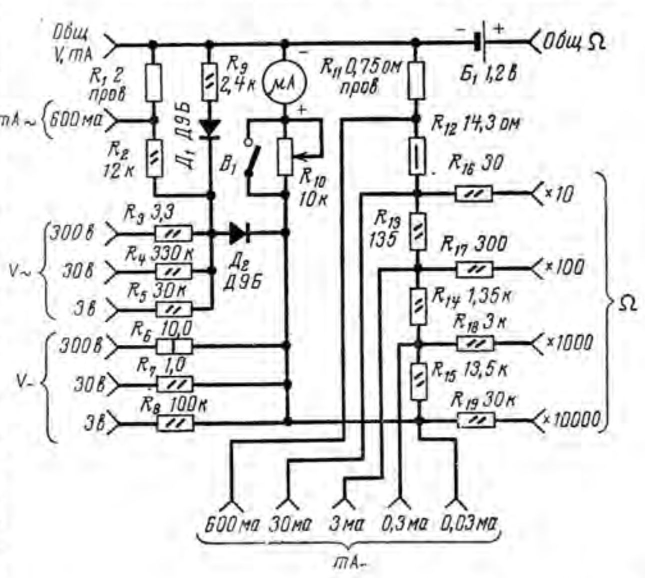
МИНИАТЮРНЫЙ АВОМЕТР

Инж. Л. ГУЛЕЮК

сопротивления в пределах 5 *ом* — 1 *Мом* (1 *ком*, 10 *ком*, 100 *ком*, 1 *Мом*). Возможна также проверка исправности полупроводниковых диодов и транзисторов (отсутствие пробоя или обрыва переходов база — коллектор и база — эмиттер). Ток полного отклонения при измерении постоянного напряжения составляет 30 *мка* (входное сопротивление 33 *ком/в*), переменного — порядка 90 *мка* (входное сопротивление — 10 *ком/в*). Падение напряжения при измерении постоянного тока — до 0,45 *в*, переменного — около 1,2 *в*. Питание омметра — от одного встроенного аккумулятора типа Д-0,06. Габариты прибора 80×55×24 *мм*.

Принципиальная схема авометра приведена на рисунке. В нее входят микроамперметр от фотоэкспонометра «Ленинград-2» (ток полного отклонения 30 *мка*, сопротивление рамки 3 *ком*), универсальный шунт R_{11}—R_{15}, добавочные резисторы R_3—R_8 и R_{16}—R_{19}, регулировочный (установки нуля) резистор R_{10} и источник питания $Б_1$. Для измерения переменного тока служат шунт R_1—R_2, выпрямитель (диоды $Д_1$, $Д_2$) и резистор R_9.

Конструкция и детали. Авометр собран в корпусе фотоэкспонометра «Ленинград-2». Фотоэлемент, механизм для его перемещения, добавочный резистор и пружина-токоподвод удалены. Вместо стекла, через которое свет попадает на фотоэлемент, вставлена гетинаксовая пластина с двумя розетками разъемов типа МРН-8-1. Выводы контактов укорочены до 1,5 *мм*, и к ним непосредственно припаяны резисторы R_3—R_8, R_{15}—R_{19}. Резисторы R_6 и R_{12} взяты типов МЛТ-1 и МОН-0,5, а все остальные — УЛМ-0,12. Все резисторы необходимо подобрать с точностью 1—2%. Их выводы укорачивают до минимума. При пайке необходимо предохранять детали от перегрева. Резисторы, распаянные на разъемах, изолируют друг от друга фторопластовой лентой толщиной 0,15 *мм*. Шунты R_1 и R_{11} выполнены в виде спиралей из манганинового провода ПЭММ 0,45. Диаметр навивки шунта R_{11} меньше, он помещен внутрь R_1 и изолирован от него фторопластовой лентой.



В качестве R_{10} и $В_1$ применен малогабаритный переменный резистор с выключателем (СП-3) от приемника «Рубин», приклеенный к корпусу экспонометра (в обеих половинах которого с правой стороны просверлено отверстие диаметром 15 *мм*). Кулачковую шайбу, управляющую контактами $В_1$, необходимо изготовить заново с таким расчетом, чтобы контакты были замкнуты только в начальном положении.

Монтаж прибора выполнен тонким многожильным проводом во фторопластовой изоляции (МГТФ-0,12). При монтаже надо учитывать, что отрицательный полюс рамки микроамперметра соединен с магнитной системой.

При работе с авометром для его подключения используют соответствующие выбранному пределу измерения гнезда розеток разъемов и один из общих контактов — «*Общ. V, mA*» или «*Общ.* Ω».

Налаживание и градуировка. Прежде всего необходимо проверить работоспособность авометра на всех пределах измерения и убедиться в совпадении конечных отметок шкалы. Градуировку на постоянном и переменном токе выполняют на поддиапазонах «*0—30 в*» (шкалы на постоянном и переменном токе различные), а шкалу для измерения сопротивлений градуируют на пределе «Ω×*100*» или по приведенной ниже таблице.

Ширина окна, через которое наблюдают за стрелкой, всего лишь 6 *мм*, поэтому высота больших делений выбрана равной 1 *мм*, малых — порядка 0,5 *мм*. Из-за нелинейности

Деления шкалы сопротивлений	0	0,5	1	1,5	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	30	40	50	100
Деления шкалы постоянного тока	3,0	2,7	2,45	2,25	2,1	1,8	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,7	0,55	0,45	0,35	0,25	0,13

шкалы микроамперметра новая градуировка также нелинейна (сжата в конце), и конечный участок хода стрелки (после деления «3») не используется. Однако на нем можно нанести дополнительные деления (3,5; 4; 4,5; и 5) для облегчения выбора диапазона измерения.

Перед градуировкой на шкалу микроамперметра укрепляют с помощью пластилина заготовку новой шкалы. Лучший материал для нее — плотный чертежный ватман или обратная сторона фотобумаги «картон». Далее на заготовку карандашом наносят дуги радиусами 25 и 30 *мм* (для шкал переменного и постоянного токов). При градуировке и измерении постоянного и переменного напряжения и тока резистор R_{10} должен быть замкнут накоротко.

Чистовую градуировку и оцифровку выполняют тушью. Деления и цифры наносят сточенным чертежным пером под лупой или бинокулярным микроскопом. Техника выполнения надписей мелким шрифтом подробно описана в книге Н. С. Сядристого «Тайны микротехники» (Ужгород, изд-во «Карпаты», 1969). Отградуированную шкалу покрывают прозрачным цапон-лаком и приклеивают поверх заводской. После этого следует проверить показания прибора на всех пределах измерения и, в случае необходимости, откорректировать величину соответствующих резисторов.

Напряжение для заряда аккумулятора $Б_1$ подают на контакты «*Общ. V, mA*» и «*Общ. Ω*» (положительной полярностью на контакт «*Общ. Ω*») через резистор, ограничивающий зарядный ток до 6 *ма*. Время заряда — порядка 15 часов.

Для облегчения работы с прибором механический калькулятор с верхней крышки надо снять и установить на его место шильдик. В этом случае можно увеличить ширину шкалы. Для этого необходимо удалить защитное стекло и распилить окно для наблюдения за стрелкой до ширины 11 *мм* (радиус 20 *мм*). Защитное стекло нужно изготовить новое.

Для упрощения процесса измерения желательно выполнить выключатель B_1 в виде контактов, сблокированных с контактом «*Общ. Ω*». Тогда B_1 будет автоматически размыкаться при подключении щупа.

г. Мукачево Закарпатской обл.

ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ ЧЕХОСЛОВАКИИ

Высокоразвитая электронная промышленность ЧССР обеспечивает современными электронными приборами не только нужды своей страны, но и экспорт таких приборов в десятки зарубежных стран. Всемирноизвестное чехословацкое внешнеторговое предприятие «KOVO» имеет торговые связи со всеми социалистическими странами и многими капиталистическими государствами. Однако наиболее крупные поставки электронного оборудования в чехословацком экспорте приходятся на долю Советского Союза.

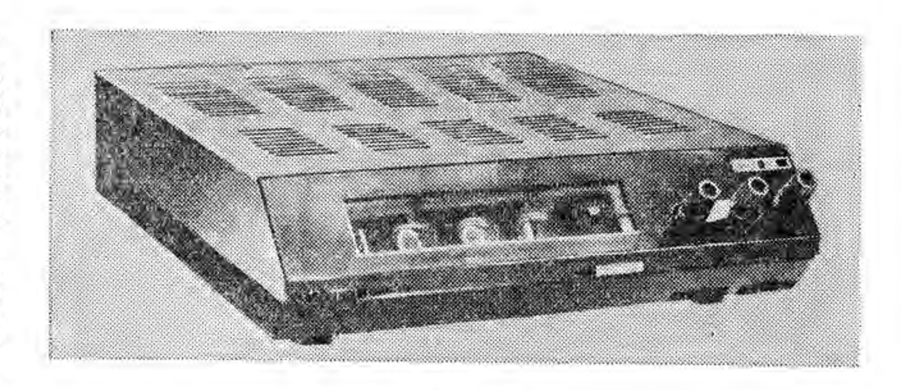


Фото 1

Недавно в чехословацком посольстве в Москве для работников промышленности и внешнеторговых организаций СССР была проведена выставка электронных приборов. На четвертой странице обложки и в тексте помещены фотографии некоторых экспонатов этой выставки.

Применение электроники в сельском хозяйстве — одна из актуальных задач современного крупного механизированного производства продуктов питания. На фото 1 на обложке показан ультразвуковой импульсный прибор «ECHOSKOP» вместе с набором датчиков. Этот прибор предназначен для измерения толщины жирового слоя и степени развития мышечной ткани свиней. Размеры прибора 290×400×525 *мм*, вес 21 *кг*. В таком же исполнении на выставке были показаны и другие ультразвуковые приборы, предназначенные для медицинских целей. Один из них с набором соответствующих датчиков может быть использован для исследования внутриглазных опухолей, отслаивания сетчатки глаза, определения местонахождения посторонних предметов в глазу, которые невозможно обнаружить другими средствами. С помощью этого прибора можно также определять все

внутренние размеры глаза (толщину хрусталика, глубину передней камеры и т. п.).

Другой прибор из этой серии предназначен для диагностических обследований в невропатологии. С его помощью можно обследовать границу раздела между долями мозга, находить внутричерепные опухоли и определять степень повреждения при ранениях головы.

Электротехнику и радиоэлектронику начинают изучать в школе. Для оснащения школьных кабинетов современными измерительными приборами национальное предприятие «Метра Бланско» выпускает комплект приборов, которые вы видите на фото 2. В этот комплект входят, кроме универсального источника питания, наиболее распространенные приборы для измерения напряжения, токов, электрических мощностей, частоты, освещенности, температуры и др. Набор соединительных проводов, реостаты и макетные панели позволяют быстро собрать любую установку для проведения лабораторных работ по школьному курсу.

На фото 3 изображены электронные стабилизаторы напряжения типа ST, нашедшие широкое применение в промышленности, там, где требуется постоянство питающего напряжения. Стабилизаторы рассчитаны на различную мощность, потребляемую нагрузкой. При необходимости они могут быть включены параллельно для обеспечения большей потребляемой мощности.

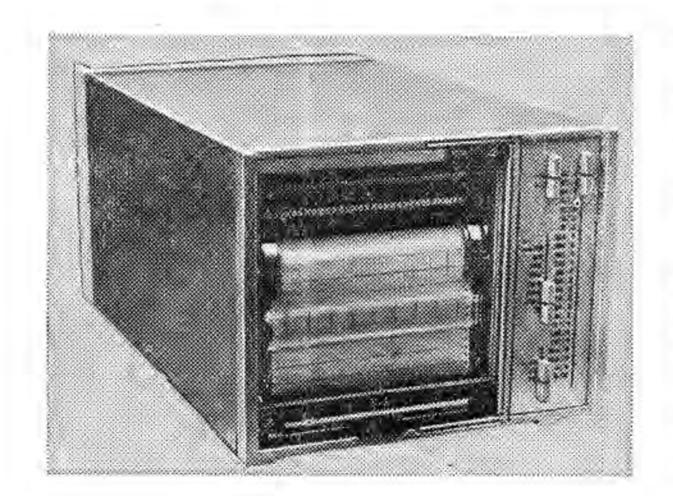
В зависимости от типа, стабилизаторы обеспечивают мощность в нагрузке от 250 до 5000 *вт* при максимальном токе до 22 *а*. Точность стабилизации напряжения 220 *в* при изменениях входного напряжения от —15 до +10% составляет ±0,1%. Напряжение на нагрузке можно изменять от 210 до 240 *в*.

Полярография находит самое широкое распространение в современных научных исследованиях и точных лабораторных анализах. На фото 4 показан один из современных полярографов типа LP-7.

Полярограф позволяет получить полярографические кривые посредством записи их самописцем на бумажной ленте. В диапазоне от —4 до +2 *в* (а в случае необходимости — и в более узком диапазоне) можно выбрать три скорости изменения потенциала на электродах — 100, 200 и 400 *мв/мин*. Точность настройки составляет ±3,5 *мв*. На фото 5 показана электронная аппаратура автоматического управления EDYZ3. Предназначена она для динамических и статических испытаний различных материалов, деталей и узлов механизмов. Испытания проводятся по специальной программе, записанной на перфоленте. Результаты испытаний можно наблюдать на экране осциллографической трубки, а также записывать посредством самописцев. Блочная конструкция испытателя позволяет быстро менять характер испытаний и перестраивать все устройства с одного вида испытаний на другой.

Газовый хроматограф HROM-4 (фото 6) предназначен для проведения точного анализа смеси веществ методом газовой хроматографии. Он состоит из блока распределения газов, где происходит их сушка и дозировка, термостата, поддерживающего выбранную температуру в диапазоне от 30 до 400° С, и измерительных блоков с электрометрическими усилителями. Вся измерительная часть выполнена на интегральных схемах, а силовые устройства — на полупроводниковых приборах.

Фото 2



На выставке в чехословацком посольстве было показано много переносных измерительных приборов с цифровым отсчетом и с записью показаний на бумажной ленте. На фото 1, в тексте показан цифровой вольтамперметр NP-50. Предназначен этот прибор для измерений токов и напряжений в производственных условиях, в мастерских и лабораториях. Оригинальное внешнее оформление прибора создает значительные эксплуатационные удобства. При переключении пределов, высвечиваемая запятая автоматически отмечает необходимый разряд. Специальное устройство предохраняет прибор от перегрузок и сигнализирует о ненормальном режиме с помощью отдельного индикатора. Этим прибором можно измерять напряжения от 15 *мв* до 1,5 *кв* и токи от 1,5 *мка* до 15 *а* с точностью ±0,15%.

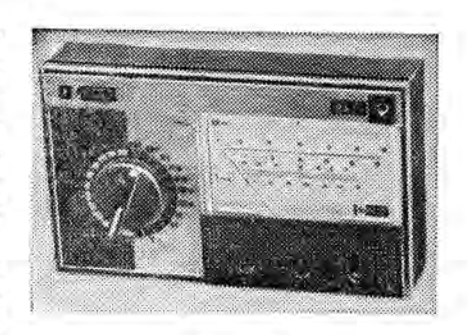


Фото 3

В приборе есть выход, рассчитанный на подключение стандартного печатающего устройства для записи измеряемых величин. Прибор можно включать дистанционно и проводить измерения через определенные, наперед заданные промежутки времени.

На фото 2, в тексте показан прибор VAPEG-2 для измерения токов и напряжений с записью показаний на бумажную ленту. В состав прибора входит транзисторный усилитель, стрелочный прибор с прямоугольной шкалой и записывающее устройство. Переключение пределов и рода измерений производится с помощью линейного переключателя. Диапазон измерений токов от 30 *мка* до 6 *а*, напряжений — от 6 *мв* до 600 *в*. Класс точности 1,5; общее число поддиапазонов 37. Диапазон измерений можно расширить использовав добавочные сопротивления и шунты.

Оригинальный внешний вид имеет переносный авометр PU-110, показанный на фото 3 в тексте. Этот прибор по внешнему виду напоминает небольшой транзисторный радиоприемник. С его помощью можно измерять величину постоянного и переменного тока и напряжения, сопротивления, а при помощи дополнительной термопары и температуру. Измерения можно производить на 22 диапазонах при входном сопротивлении 1 *ком/в*. Можно измерять токи от 30 *ма* до 12 *а*, напряжения от 60 *мв* до 600 *в*, сопротивления от 0 до 100 *ком* и — температуру от 0 до 350° С.

Э. БОРНОВОЛОКОВ

РАСЧЕТ ТОРОИДАЛЬНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Перед конструкторами радиоэлектронной аппаратуры часто ставится задача создания таких устройств, которые отличались бы небольшими размерами и минимальным весом.

Практика показала, что лучше всего применять трансформаторы с тороидальным магнитопроводом. В сравнении с броневыми сердечниками из Ш-образных пластин они имеют меньший вес и габариты, а также отличаются лучшими условиями охлаждения обмотки и повышенным к. п. д. Кроме того, при равномерном распределении обмоток по периметру сердечника практически отсутствует поле рассеяния и в большинстве случаев отпадает необходимость в экранировании трансформаторов.

В связи с тем, что полный расчет силовых трансформаторов на тороидальных сердечниках слишком громоздок и сложен, приводим таблицу, с помощью которой радиолюбителю будет легче произвести расчет тороидального трансформатора мощностью до 120 *вт*. Точность расчета вполне достаточна для любительских целей. Расчет параметров тороидального трансформатора, не вошедших в таблицу, аналогичен расчету трансформаторов на Ш-образном сердечнике.

Таблицей можно пользоваться при расчете трансформаторов на сердечниках из холоднокатаной стали Э310, Э320, Э330 с толщиной ленты 0,35—0,5 *мм* и стали Э340, Э350, Э360 с толщиной ленты 0,05—0,1 *мм* при частоте питающей сети 50 *гц*.

При намотке трансформаторов допустимо применять лишь межобмоточную и наружную изоляции: хотя межслоевая изоляция и позволяет добиться более ровной укладки провода обмоток, из-за различия наружного и внутреннего диаметров сердечника при ее применении неизбежно увеличивается толщина намотки по внутреннему диаметру.

Для намотки тороидальных трансформаторов необходимо применять обмоточные провода с повышенной механической и электрической прочностью изоляции. При намотке вручную следует пользоваться проводами ПЭЛШО, ПЭШО. В крайнем случае можно применить провод ПЭВ-2. В качестве межобмоточной и внешней изоляции пригодны фторопластовая пленка ПЭТФ толщиной 0,01—0,02 *мм*, лакоткань ЛШСС толщиной 0,06—0,12 *мм* или батистовая лента.

Пример расчета трансформатора

Дано: напряжение питающей сети $U_с = 220$ *в*,
выходное напряжение $U_н = 24$ *в*,
ток нагрузки $I_н = 1,8$ *а*.

1. Определяют мощность вторичной обмотки

$$P = U_н \cdot I_н = 24 \cdot 1,8 = 43,2 \ вт.$$

2. Определяют габаритную мощность трансформатора

$$P_г = \frac{P}{\eta} = \frac{43,2}{0,92} = 48 \ вт.$$

Величину к. п. д. и другие необходимые для расчета данные выбирают по таблице из нужной графы ряда габаритных мощностей.

3. Находят площадь сечения сердечника

$$S_{расч} = \frac{\sqrt{P_г}}{1,2} = \frac{\sqrt{48}}{1,2} = 5,8 \ см^2.$$

4. Подбирают размеры сердечника $D_с$, $d_с$ и $h_с$

$$S = \frac{D_с - d_с}{2} h_с.$$

Ближайший стандартный тип сердечника — ОЛ50/80-40, площадь сечения которого равна $S = \frac{8-5}{2} \ 4 = 6 \ см^2$ (не менее расчетной).

5. При определении внутреннего диаметра сердечника должно быть выполнено условие: $d_с \geq d'_с$

$$d'_с = \sqrt{2,4 \cdot S} = \sqrt{2,4 \cdot 6} = 3,8 \ см, \text{ то есть } 5 > 3,8.$$

6. Предположим, что выбран сердечник из стали Э320, тогда число витков на вольт определяют по формуле:

$$w_1 = \frac{33,3}{S} = \frac{33,3}{6} = 5,55 \text{ витков на вольт.}$$

7. Находят расчетные числа витков первичной и вторичной обмоток $W_{1-1} = w_1 \cdot U_с = 5,55 \cdot 220 = 1221$ виток, $W'_{1-2} = w_1 \cdot U_н = 5,55 \cdot 24 = 133$ витка.

Так как в тороидальных трансформаторах магнитный поток рассеяния весьма мал, то падение напряжения в обмотках определяется практически лишь их активным сопротивлением, вследствие чего относительная величина падения напряжения в обмотках тороидального трансформатора значительно меньше, чем в трансформаторах стержневого и броневого типов. Поэтому для компенсации потерь на сопротивлении вторичной обмотки необходимо увеличить количество ее витков лишь на 3%.

$$W_{1-2} = 133 \cdot 1,03 = 137 \text{ витков.}$$

8. Определяют диаметры проводов обмоток $d_1 = 1,13 \sqrt{\frac{I_1}{\Delta}}$, где I_1 — ток первичной обмотки трансформатора, определяемый из формулы:

$$I_1 = 1,1 \frac{P_2}{U_с} = 1,1 \frac{48}{220} = 0,24 \ а.$$

$$d_1 = 1,13 \sqrt{\frac{0,24}{3,5}} = 0,299 \ мм.$$

Выбирают ближайший диаметр провода в сторону увеличения (0,31 *мм*);

$$d_2 = 1,13 \sqrt{\frac{I_н}{\Delta}} = 1,13 \sqrt{\frac{1,8}{3,5}} = 0,8 \ мм.$$

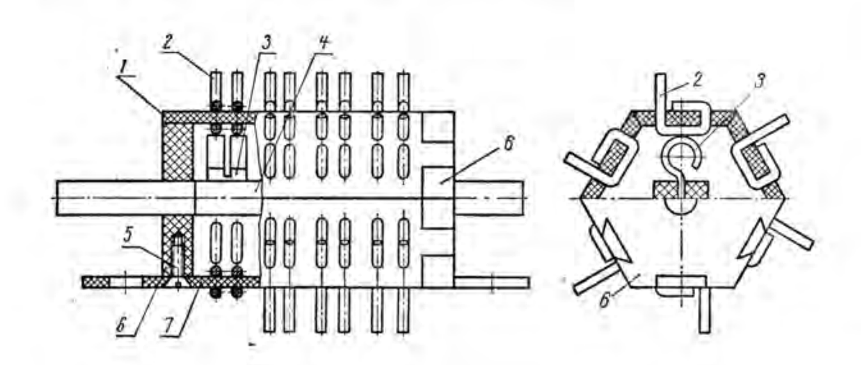
Трансформаторы, рассчитанные с помощью приводимой таблицы, после изготовления подвергались испытаниям под постоянной максимальной нагрузкой в течение нескольких часов и показали хорошие результаты.

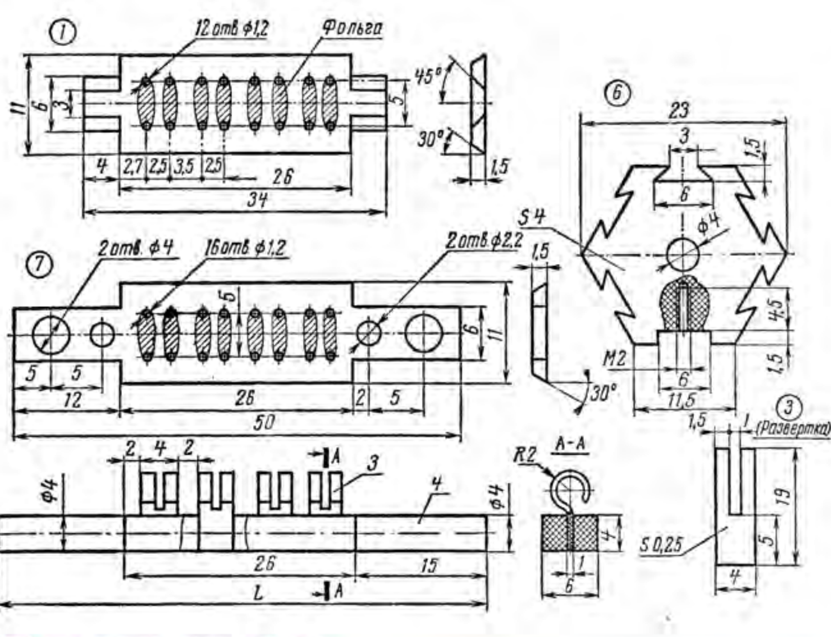
Инж. Г. МАРТЫНИХИН

$P_г$, *вт*	w_1	w_2	S, *см²*	Δ, *а/мм²*	η, %
до 10	$\frac{41}{S}$	$\frac{38}{S}$	$\sqrt{P_г}$	4,5	0,8
10—30	$\frac{36}{S}$	$\frac{32}{S}$	$\frac{\sqrt{P_г}}{1,1}$	4,0	0,9
30—50	$\frac{33,3}{S}$	$\frac{29}{S}$	$\frac{\sqrt{P_г}}{1,2}$	3,5	0,92
50—120	$\frac{32}{S}$	$\frac{28}{S}$	$\frac{\sqrt{P_г}}{1,25}$	3,0	0,95

Примечание. $P_г$ — габаритная мощность трансформатора, w_1 — число витков на вольт для стали Э310, Э320, Э330, w_2 — число витков на вольт для стали Э340, Э350, Э360, S — площадь сечения сердечника, Δ — допустимая плотность тока в обмотках, η — к. п. д. трансформатора.

МАЛОГАБАРИТНЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ





Описываемый переключатель на шесть положений предназначен для коммутации четырех независимых цепей в портативном радиоприемнике.

Конструкция переключателя и чертежи его деталей показаны на рисунке. Принцип действия его основан на поочередном замыкании пар контактов *2*, размещенных на планках *1* и *7*, пружинящими контактами *3*, закрепленными на оси *4*. Корпус переключателя состоит из двух боковых стенок *6*, одной планки *7* и пяти планок *1*. Планка *7* соединена со стенками *6* двумя винтами *5* (М2×6), планки *1* — с помощью клея БФ-2 или «Суперцемент». Для крепления переключателя к монтажной плате приемника в планке *7* имеются два отверстия диаметром 4 *мм*.

Планки *1* и *7* изготавливают из фольгированного гетинакса (текстолита) толщиной 1,5 *мм*. На заготовке размечают сразу все планки, сверлят в них отверстия под контакты *2* и крепящие винты, после чего выпиливают и обрабатывают в соответствии с чертежами. Фольгу, за исключением участков, показанных на рисунке штриховкой, травят в растворе хлорного железа.

Контакты *2* изготавливают из медной проволоки диаметром 1 *мм*. Отрезки длиной 18—20 *мм*, предварительно согнутые в виде буквы «П», вставляют в отверстия в планках и закрепляют подгибкой одного из концов, как показано на сборочном чертеже. Затем контакты обжимают с обеих сторон планок в тисках или плоскогубцами и припаивают к фольге. Чтобы высота рабочих частей контактов над плоскостью планок была одинаковой, их обрабатывают напильником с мелкой насечкой.

Боковые стенки *6* и ось *4* выпиливают из органического стекла толщиной 4 *мм*. Пазы в стенках под планки *1* и *7* следует изготовить с особой тщательностью, так как от этого зависит жесткость всей конструкции. Целесообразно сначала полностью обработать концы планок, а уже потом — пазы под них в стенках.

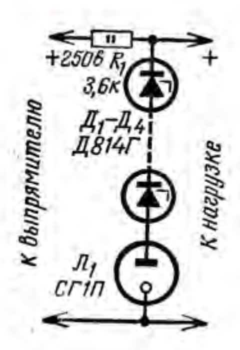
Концы оси *4* обрабатывают на токарном станке. В ее средней части пропиливают продольную щель шириной 1 и длиной 22 *мм*, в которую плотно с клеем БФ-2 вставляют контакты *3*, изготовленные из хорошо пружинящей стали или бронзы. Длину оси выбирают такой, чтобы на одном ее конце можно было закрепить ручку управления, а на другом — фиксирующее устройство, подобное, например, примененному в переключателях диапазонов приемников «Спидола» и «ВЭФ-12».

В. ЗУБКО

г. Рига



СОСТАВНОЙ СТАБИЛИТРОН



В электронной аппаратуре иногда требуется стабилизировать самые различные напряжения. В таких случаях может быть полезным составной стабилизатор напряжения, схема которого показана на рисунке. Изменяя число стабилитронов в цепочке, можно получить на выходе различные напряжения. При указанных на схеме данных стабилизатор обеспечивает стабилизированное напряжение 190 *в*.

А. БОЛЬШАКОВ

г. Горький

ЦВЕТНОЙ ТЕЛЕВИЗОР ИЗ ГОТОВЫХ БЛОКОВ

В. ТИЩЕНКО

Многие радиолюбители хотели бы сами построить телевизор для приема цветного изображения, однако их пугает сложность этой конструкции. Между тем ряд трудностей можно избежать, если использовать готовые блоки и узлы, продающиеся в специализированных магазинах. Применимы и некоторые узлы черно-белых телевизоров. Нужно также приобрести унифицированную отклоняющую систему ОС-90ЛЦ2 с магнитами сведения лучей, выходной трансформатор строчной развертки ТВС-90ЛЦ2 и линию задержки УЛЗ-63,8. В черно-белых телевизорах этих узлов нет, а изготовить их в любительских условиях очень трудно. При отсутствии указанных деталей в радиомагазинах можно попробовать приобрести их в телевизионных ателье, ремонтирующих цветные телевизоры.

В случае, если радиолюбитель не располагает достаточным временем и квалификацией для изготовления многокаскадных блоков или не имеет в своем распоряжении радиоизмерительных приборов для налаживания телевизора, целесообразно вместо отдельной линии задержки приобрести готовый блок цветности от промышленных цветных телевизоров. То же относится и к блоку УПЧИ.

Настройка телевизора в большинстве случаев несложна, а иногда сводится лишь к регулировке чистоты цвета, сходимости лучей и доводке изображения по испытательным сигналам (цветным полосам и тест-таблице 0249). В отдельных же случаях для настройки бывают необходимы специальные измерительные приборы. Это зависит от качества примененных деталей и узлов.

Ниже приводятся функциональная схема и краткое описание любительского цветного телевизора, в котором использованы две готовые платы (блок цветности и УПЧИЗ) от телевизора «Радуга-5». Применен также готовый блок ПТК. В случае затруднений с приобретением готовых узлов их можно изготовить самому, воспользовавшись серией статей в журнале «Радио» за 1968 год.

На 3-й стр. вкладки помещена развернутая функциональная схема самодельного цветного телевизора. На входе его установлен высокочастотный блок ПТК-5с. Выбор высокочастотного блока не критичен, пригодны также блоки ПТП. Необходимо только, чтобы промежуточная частота на выходе блока соответствовала промежуточной частоте УПЧИ и был согласован вход блока с антенной, а выход — с УПЧИ.

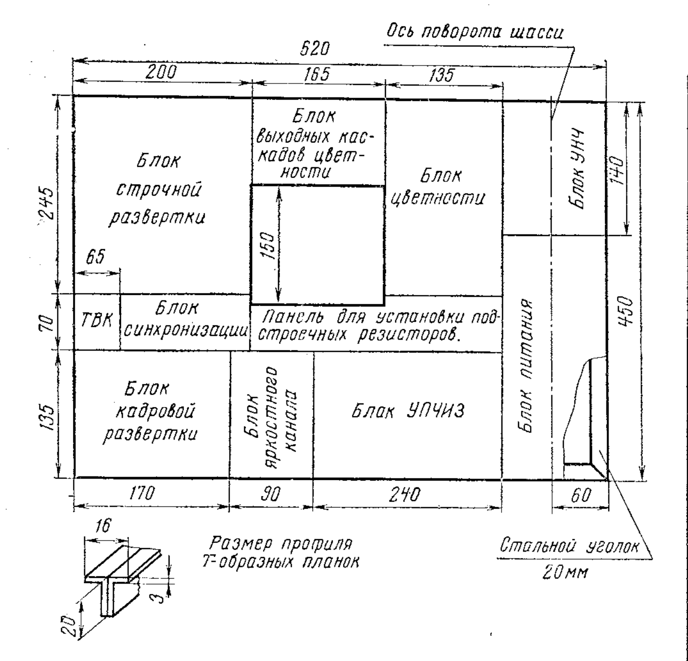
Усилитель ПЧИ также не критичен в выборе схемы. Если нельзя приобрести блок УПЧИ от цветного телевизора, то можно использовать его от телевизора УНТ-47/59. При самостоятельном изготовлении УПЧИ или использовании его от черно-белого телевизора необходимо несколько расширить полосу пропускания (до 5,6 *Мгц* при неравномерности не более 1,5 *дб*), стараясь получить П-образную частотную характеристику усилителя. Для этой же цели желательно установить на входе усилителя фильтр сосредоточенной селекции. Кроме того, в УПЧИ следует подавить сигнал с разностной частотой звука (6,5 *Мгц*), так как он создает биения с цветовыми поднесущими (4,25 и 4,06 *Мгц*), что вызывает помехи на экране в виде цветной мерцающей сетки. Устранить помехи можно двумя способами.

Первый заключается в том, что на выходе УПЧИ включают два раздельных детектора, в одном из которых (видеодетекторе) подавляют несущую частоту звука (31,5 *Мгц*), создающую разностную частоту 6,5 *Мгц*. Схему и данные деталей раздельных детекторов можно найти в описании цветного телевизора «Рекорд-101» [1].

Другой, более эффективный, но и более сложный, способ сводится к установке между ПТК и УПЧИ фильтра-пробки, настроенного на частоту 31,5 *Мгц*, а также включению режекторного фильтра на эту частоту между вторым и третьим каскадами УПЧИ. Разностную частоту звукового сопровождения (6,5 *Мгц*) в этом случае выделяют на отдельном детекторе. Сигнал на детектор подают с выхода ПТК (31,5 *Мгц*) и с выхода УПЧИ (38 *Мгц*). Этот метод получения несущей звуковой частоты изображен на функциональной схеме телевизора. Принципиальная схема и данные деталей, приведены в описании телевизора «Радуга-5» [1].

Блок синхронизации выполнен на транзисторах и принципиальных особенностей не имеет.

Яркостный канал представляет собой обычный видеоусилитель с повышенным выходным напряжением видеосигнала (порядка 100 *в* вместо 60 *в* в черно-белых телевизорах) и включением на входе линии задержки (0,6—0,8 *мсек*), а на выходе — фильтров режекции для подавления сигналов цветовых поднесущих частот. Блок канала яркости конструктивно прост и его целесообразно изготовить самостоятельно. На вкладке приведена схема яркостного канала применительно к блоку УПЧИЗ от телевизора «Радуга-5». В выходном каскаде яркостного канала могут быть применены лампы 6Ж52П, 6П14П, 6П38П или 6Ж9П. Выходной каскад может быть выполнен и на транзисторах по схеме с последовательным их соединением, помещенной в «Радио», 1967, № 3, стр. 57. В качестве линии задержки ЛЗЦТ-07/1500 можно применить отрезок кабеля РС-1600-7-11 длиной 30 *см* или линию задержки с сосредоточенными параметрами, состоящую из цепочки индуктивностей и емкостей. Блок кадровой развертки собран на транзисторах. Как и в черно-белых телевизорах, он состоит из задающего генератора, предварительного усилителя и выходного каскада. Отличие состоит лишь в дополнительном усилителе и дополнительных обмотках на выходном трансформаторе ТВК, обеспечивающих подачу напряжения кадровой



частоты на блок сведения лучей. Возможно использование и лампового варианта кадровой развертки.

Блок строчной развертки выполнен на лампах. Задающий генератор и АПЧФ собраны по схеме телевизора «Радуга-5», но можно использовать АПЧФ и задающий генератор от УНТ-47/59. В этом случае нужно повысить выходное пилообразное напряжение со 180 до 250 *в* путем форсирования режима ламп. Выходной каскад строчной развертки и высоковольтный выпрямитель собраны по схеме, приведенной в «Радио», 1968, № 6. Желающие построить блок строчной развертки на транзисторах могут взять за основу схему, помещенную в «Радио», 1970, № 11. Необходимо учесть, что этот блок может обеспечить работу только кинескопа 40ЛК2Ц, а для кинескопа 59ЛК3Ц требуется его значительная модернизация.

Блок цветности применен от телевизора «Радуга-5». Принципиальная схема и подробное описание этого блока приведены в [1]. В случае затруднений с приобретением готовой платы цветности от промышленного телевизора, плату блока цветности можно изготовить самостоятельно. Рекомендации по настройке содержатся в [1]. Выходные каскады каналов цветности могут быть выполнены также на транзисторах подобно выходному каскаду яркостного канала.

Блок сведения лучей, формирующий напряжения, питающие обмотки электромагнитов, выполнен также самостоятельно.

Блок гашения обратного хода лучей собран по схеме телевизора «Рубин-401», а коррекция подушкообразных искажений — по схеме, приведенной в «Радио», 1968, № 6. Иногда эти искажения получаются настолько малыми, что не требуют дополнительной коррекции. Поэтому собирать блок коррекции следует только в случае необходимости. То же самое можно сказать и о системе размагничивания кинескопа. Часто цветной телевизор работает нормально без этой системы и не требует особых мер для защиты кинескопа от внешних магнитных полей.

Таблица 1

Обозначение на схеме	Наименование сигнала	Параметры сигнала
А	Промежуточные частоты звука и изображения	31,5–38,0 Мгц
Б	Несущая частота изображения	38,0 Мгц
В	Несущая частота звука	31,5 Мгц
Г	Разностная частота биений звукового сопровождения	6,5 Мгц
Д	Звуковая частота	100–8000 гц
Е	Полный видеосигнал на входе блока синхронизации	1–1,5 в
Ж	Строчный синхроимпульс	50 в
З	Кадровый импульс от ТВК на блок цветности	6 в
И	Строчный импульс от ТВС на блок цветности и АРУ УПЧИЗ	30 в; 15 мксек
К	Строчный импульс от ТВС на блок сведения лучей	150 в
Л	Форма сигнала на сетке выходной лампы строчной развертки	1,5 мксек; 15 мксек; 250 в
М	Сигнал цветности от УПЧИЗ на блок цветности	1,5 в
Н	Входной задержанный сигнал цветности на коммутаторе	64 мксек; 0,3 в; 1,5 в
О	Входной прямой сигнал цветности на коммутаторе	64 мксек; 0,3 в; 1,5 в
П	Кадровые импульсы на блок сведения лучей	12 в
Р	Сигналы цветности после ограничения	0,1 в
С	Кадровый синхроимпульс	15 в
Т	Сигнал в цепи опознавания цвета	30 в; 10 в
У	Выходной сигнал канала E_{B-Y}	160 в
Ф	Выходной сигнал канала E_{R-Y}	130 в
Х	Выходной сигнал канала E_{G-Y}	80 в
Ц	Выходной сигнал канала E_Y	100 в

В блоке питания использован силовой трансформатор ТС-330. Выходные напряжения блока указаны на схеме.

Все основные блоки телевизора размещаются на вертикальном шасси, основой которого является стальная сварная рама. Размер шасси и примерное расположение блоков приведены на рисунке. Шасси имеет возможность поворачиваться вокруг вертикальной оси. Для крепления монтажных плат на раме установлены поперечные планки Т-образного профиля, изготовленные из двух дюралюминиевых уголков (см. рисунок). Блок сведения и гашения обратного хода лучей и блок коррекции укреплены на левой боковой стенке внутри футляра.

СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СХЕМЫ ЦВЕТНОГО ТЕЛЕВИЗОРА

Таблица 2

№ по схеме	Элементы	Основные детали	№ по схеме	Элементы	Основные детали	№ по схеме	Элементы	Основные детали
1	Усилитель высокой частоты	6Н14П	26	Фазоинвертор	МП42Б	51	Стабилизирующий триод	ГП5
2	Смеситель	пентодная часть 6Ф1П	27	Вых. каскад звука	П213Б	52	Фильтр коррекции предискажений	L, C, R
3	Гетеродин	триодная часть 6Ф1П	28	Вых. каскад звука	П213Б	53	Полосовой усилитель	П416
4	ФСС	L, C, R	29	Силовой трансформатор	ТС-330	54	Амплитудный ограничитель	Д9Д, 2 шт.
5	I усилитель ПЧИ	ГТ313А	30	Амплитудный селектр	МП42Б	55	Полосовой усилитель	П416
6	II усилитель ПЧИ	ГТ313А	31	Усилитель-ограничитель синхроимпульсов	МП38	56	Линия задержки	УЛЗ-63,8
7	III усилитель ПЧИ	ГТ313А	32	Интегрирующая цепь	R, C	57	Эмиттерный повторитель	П416
8	IV усилитель ПЧИ	ГТ313А	33	Усилитель строчных синхроимпульсов	МП42Б	58	Электронный коммутатор	Д9Д, 4 шт.
9	V усилитель ПЧИ	ГТ313А	34	Дифференцирующая цепь	C, R	59	Усилитель канала E_{R-Y}	П416
10	Видеодетектор	Д10	35	Линия задержки	ЛЗЦТ 07/1500	60	Ограничитель	Д9Д, 2 шт.
11	Усилитель-разделитель	ГТ311Б	36	Эмиттерный повторитель	П416	61	Эмиттерный повторитель	П416
12	Эмиттерный повторитель	МП38	37	Вых. каскад яркостного канала	6Ж52П	62	Клапанный усилитель	П416
13	АРУ	МП38	38	Магниты динамического сведения лучей	МДС	63	Дискриминатор	Д18, 2 шт.
14	Усилитель ПЧЗ	ГТ313Б	39	Отклоняющая система	ОС-90ЛЦ2	64	Усилитель канала E_{B-Y}	П416
15	Смеситель	П416	40	Задающий генератор кадровой развертки	П215	65	Ограничитель	Д9Д, 2 шт.
16	I усилитель ПЧ биений 6,5 *Мгц*	П416	41	Предварительный усилитель	П215	66	Эмиттерный повторитель	П416
17	II усилитель ПЧ биений 6,5 *Мгц*	П416	42	Вых. каскад кадровой развертки	П215	67	Клапанный усилитель	П416
18	Амплитудный ограничитель	Д10, 2 шт.	43	Усилитель кадровой частоты системы сведения лучей	П215	68	Дискриминатор	Д18, 2 шт.
19	III усилитель ПЧ биений 6,5 *Мгц*	П416	44	Фазовый детектор АПЧФ	КД402А 2 шт.	69	Блокинг-генератор	МП40
20	Дискриминатор	Д10, 2 шт.	45	Задающий генератор строчной развертки	6Ф1П	70	Несимметричный триггер	МП40, 2 шт.
21	Эмиттерный повторитель	МП38	46	Вых. каскад строчной развертки	6П42С, ТВС-90ЛЦ2	71	Симметричный триггер	МП40, 2 шт.
22	I усилитель НЧ	МП38	47	Демпфер	6Д22С	72	Матрица сигнала E_{G-Y}	R
23	II усилитель НЧ	МП38	48	Выпрямитель ускоряющего напряжения	Д226Б	73	Выходной каскад E_{G-Y}	6Ж5П
24	III усилитель НЧ	МП38	49	Выпрямитель фокусирующего напряжения	5ГЕ200АФ	74	Выходной каскад E_{B-Y}	6Ж5П
25	Фазоинвертор	МП38	50	Выпрямитель высокого напряжения	3Ц22С	75	Выходной каскад E_{R-Y}	6Ж5П

На правой стенке футляра расположен громкоговоритель 4ГД-7. На передней панели правее кинескопа установлены еще два громкоговорителя 1ГД-18. Под ними находятся ручки управления (шесть переменных резисторов). Здесь же помещен кнопочный выключатель напряжения сети.

Футляр использован от промышленного телевизора «Радуга-5». При изготовлении телевизора следует учесть необходимость защиты телезрителей от рентгеновского излучения, для чего весь блок строчной развертки и высоковольтный выпрямитель (или, по крайней мере, лампу ГП5) нужно поместить в стальной экран толщиной 0,6—0,8 *мм*. Следует также предусмотреть защиту от перегрева деталей, находящихся внутри экрана. Много тепла выделяют также силовой трансформатор и выходные транзисторы кадровой развертки. Спецификация элементов функциональной схемы приведена в табл. 2.

Налаживание начинают с получения на экране телевизора хорошего черно-белого изображения, для чего следует воспользоваться методами, приведенными в [2]. Чтобы сохранить дорогостоящий цветной кинескоп, целесообразно в этот период налаживания пользоваться черно-белым кинескопом. После того, как на его экране будет получено четкое, контрастное, неискаженное изображение, можно установить цветной кинескоп и окончательно отрегулировать работу блоков кадровой и строчной разверток, а также системы стабилизации высокого (25 *кв*) напряжения.

Настройка отдельных блоков телевизора достаточно подробно рассмотрена в [1], а также в описаниях блоков цветного телевизора. Для облегчения налаживания телевизора на схеме указаны обозначенные буквами точки, а в табл. 1 — формы сигналов в этих точках.

г. Киев

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ельяшкевич С. А., Кишиневский С. Э. Приемники цветного телевидения. «Связь», 1969.

2. Ельяшкевич С. А. Отыскание неисправностей и настройка телевизоров. «Энергия», 1965.

3. Соколов Г., Першаков Б. Система SECAM.— «Радио», 1968, № 1.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ МОСТ

А. СОБОЛЕВСКИЙ

Для измерения сопротивлений резисторов, емкостей конденсаторов, индуктивностей катушек широко используют так называемые измерительные мосты.

Простейший измерительный мост представляет собой электрическую цепь (рис. 1), состоящую из рези-

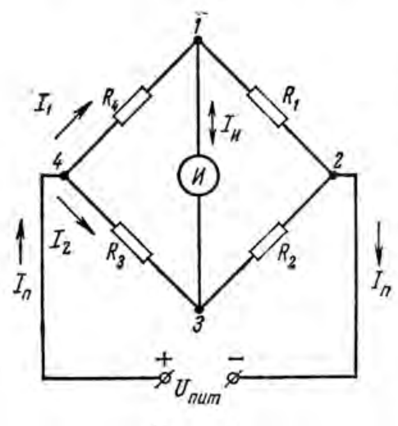


Рис. 1

сторов R_1—R_4, называемых плечами моста. Диагональ *1—3* называют измерительной, а диагональ *2—4* — диагональю питания. Измерительный мост будет электрически сбалансированным, или уравновешенным, когда через индикатор *И*, роль которого может выполнять микроамперметр, включенный в измерительную диагональ, ток не идет. Это может быть лишь тогда, когда произведения сопротивлений противоположных плеч моста равны, то есть $R_2R_4=R_1R_3$. В этом случае разность потенциалов между точками *1* и *3* равна нулю, ток I_1, являющийся частью общего тока питания моста $I_п$, проходит только через резисторы R_4 и R_1, а ток I_2 — только через резисторы R_3 и R_2.



Измерение сопротивлений

Предположим, что вместо резистора R_4 в мост включено неизвестное сопротивление R_x. Если R_x не равно R_4, то мост разбалансируется, и через измерительную диагональ *1—3* потечет ток, который вызовет отклонение стрелки микроамперметра. Чтобы мост сбалансировать, надо так подобрать сопротивления резисторов R_1, R_2 и R_3, чтобы равенство $R_xR_2=R_1R_3$ восстановилось. Неизвестное сопротивление R_x определяют по формуле:

$$R_x=R_1\frac{R_3}{R_2}.$$

Резисторы R_2 и R_3 в данном случае называют плечами отношения, а резистор R_1 — плечом сравнения.

Резистор сравнения измерительного моста делают переменным и на его шкале отмечают значения R_x в относительных единицах, то есть в единицах отношения R_3/R_2. При $R_3/R_2=1$ шкала резистора сравнения R_1 будет соответствовать сопротивлению R_x непосредственно в омах.

Чтобы измерить неизвестное сопротивление R_x большее, чем максимальное значение R_1, надо изменить отношение R_3/R_2, например, в 10 раз. Тогда можно будет измерять сопротивления R_x в 10 раз бо́льшие, чем R_1, и пользоваться той же шкалой, только результаты измерений умножать на 10. Если отношение $R_3/R_2=100$, то показания шкалы надо умножать на 100 и т. д.

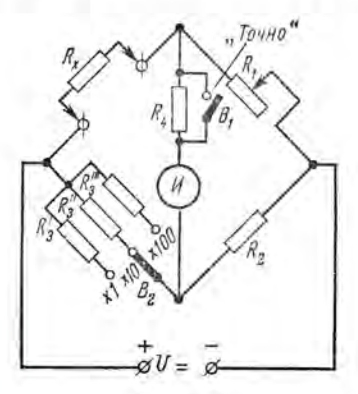


Рис. 2

Таким образом схема моста для измерения сопротивлений принимает вид, показанный на рис. 2. Диапазон сопротивлений R_x, измеряемых при помощи подобного моста, может быть от 0,1—0,5 *ом* до нескольких мегом.

Точность измерения сопротивлений мостовым методом может быть очень высокой — до десятых долей процента измеряемого сопротивления. Но для этого необходима и высокая точность подбора резисторов моста. Поэтому в высокоточных промышленных мостах в качестве резисторов сравнения применяют не переменные резисторы, а высокостабильные магазины сопротивлений. Что же касается резисторов R_2 и R_3'— R_3''' моста, то с особой точностью выдерживают их отношение в 1, 10, 100 и т. д. раз, так как от этого зависит точность отсчета.

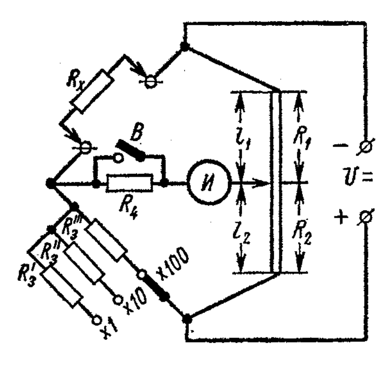
Чем больше напряжение питания моста, тем больше ток разбаланса, поэтому если чувствительность индикатора невелика, приходится увеличивать напряжение питания. Однако это неудобно, так как в этом случае при большом разбалансе ток в диагонали значителен и может повредить индикатор. Чтобы этого не случилось, последовательно с индикатором можно включить резистор R_4. Когда только начинают подбор плеч моста и разбаланс велик, этот резистор ограничивает ток через индикатор. Когда же плечи примерно подобраны и переходят к точной балансировке моста, то резистор R_4 замыкают накоротко выключателем B_1.

Индикатором баланса моста может быть микроамперметр на ток 50—100 *мка*. Очень удобно, если он будет с нулем в середине шкалы. Тогда, сделав на шкале индикатора соответствующие надписи, легко будет ориентироваться, в какую сторону надо изменять сопротивление переменного резистора R_1 или отношение R_3/R_2.

В радиолюбительской практике получили распространение так называемые реохордные мосты. Схема такого моста показана на рис. 3. Здесь плечи R_1 и R_2 объединены в один переменный резистор-реохорд, представляющий собой проволоку, по которой скользит контакт, связанный со шкалой. Измеряемое сопротивление определяется по формуле:

$$R_x=R_3\frac{R_1}{R_2} \text{ или } R_x=R_3\frac{l_1}{l_2}.$$

Шкала переменного резистора имеет отметки «0» и «∞», но из-за ее логарифмического характера доста-



Р и с . 3

точно точно можно отсчитывать лишь значения в пределах 0,1—10, причем единица расположена в середине шкалы. Если движок оказывается в положении 0—0,1 или 10—∞, то надо переходить на другой предел измерений путем переключения резисторов $R_3'—R_3'''$.

Точность измерений с помощью реохордного моста во многом зависит от качества реохорда. Отношение l_1/l_2 можно определять весьма точно, если реохордом будет прямолинейный отрезок провода. Но такой реохорд имеет небольшое сопротивление, исчисляемое омами или десятками ом, и создает большую нагрузку на источник питания.

В качестве реохордов чаще применяют проволочные переменные резисторы с сопротивлением в несколько сотен ом, но точность измерений в этом случае несколько снижается.

Измерительный мост можно питать не только постоянным, но и переменным током. При этом ничего не изменится, только придется применить индикатор баланса, реагирующий на переменный ток. Роль такого индикатора могут выполнять даже головные телефоны — баланс моста определяется по минимальной громкости звучания телефонов.

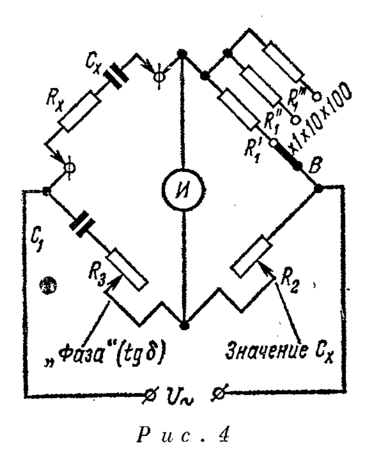
Мостом, питаемым переменным током, можно измерять не только сопротивления, но и емкости, и индуктивности.

О мосте переменного тока

Балансировка моста переменного тока при измерении емкости или индуктивности — дело более сложное, чем работа с мостом, питаемым постоянным током. Объясняется это тем, что в цепи переменного тока любой элемент, будь то резистор, конденсатор или катушка индуктивности, обладает комплексным (полным) сопротивлением Z, состоящим из активной R и реактивной X составляющих. Если элемент обладает только активной составляющей R (чего на самом деле при работе элемента на переменном токе не бывает, ибо даже прямой отрезок провода обладает паразитной емкостью и индуктивностью), то напряжение и ток на этом элементе в одно и то же время достигают максимума и минимума. Электротехники говорят в этом случае, что ток и напряжение находятся в одинаковой фазе, то есть угол сдвига между фазой тока и фазой напряжения равен нулю: $\varphi=0°$.

Конденсатор или катушка индуктивности имеют реактивное сопротивление X_C или X_L. Поэтому фазовый сдвиг оказывается неравным 0 (в идеальном случае, когда активная составляющая R отсутствует, он равен 90°).

Условия равновесия измерительного моста переменного тока сводятся, во-первых, к равенству про-



Р и с . 4

изведений модулей полных сопротивлений противоположных плеч (модуль $Z=\sqrt{R^2+X^2}$), а, во-вторых,— к условию равенства сумм фазовых сдвигов: $\varphi_2+\varphi_4=\varphi_1+\varphi_3$. Если второе условие не будет соблюдено, то индикатор баланса не даст нулевых показаний. Следовательно, мост переменного тока должен иметь два органа регулировки.

Измерение емкостей

Схема моста для измерения емкостей показана на рис. 4. Она, как видите, мало чем отличается от моста для измерения сопротивлений. На ней измеряемый конденсатор показан в виде неизвестной емкости C_x и включенного последовательно с ней активного сопротивления потерь R_x. Переменный резистор R_2 позволяет уравновесить мост из условия равенства произведений модулей полных сопротивлений противоположных плеч и определить измеряемую емкость (считая, что R_x и R_3 малы, и ими можно пренебречь):

$$C_x=C_1\frac{R_2}{R_1}.$$

Как и при измерении сопротивлений, значение C_x зависит от соотношения R_2/R_1, поэтому если изменять это соотношение в 10, 100 и т. д. раз путем переключения резисторов $R_1'—R_1'''$, то расширится диапазон измеряемых емкостей C_x, отсчитываемых по шкале резистора R_2 (его шкалу градуируют в значениях от 1 до 100).

Переменный резистор R_3 позволяет сбалансировать мост по второму условию — добиться равенства сумм углов сдвигов фаз. При этом попутно можно произвести еще одно измерение: определить сопротивление потерь измеряемого конденсатора:

$$R_x=R_3\frac{R_1}{R_2}.$$

Однако на практике удобнее знать не сопротивление потерь, а тангенс угла потерь tg δ — параметр, которым обычно оценивают качество диэлектриков. Угол δ — это тот угол, на который угол φ сдвига фаз отличается от угла 90°. Он определяется соотношением между активным R и реактивным X_C сопротивлениями измеряемого конденсатора, то есть $\operatorname{tg}\delta=R/X_C$. Чем меньше этот угол, тем ближе к 90° угол φ и тем меньше потери.

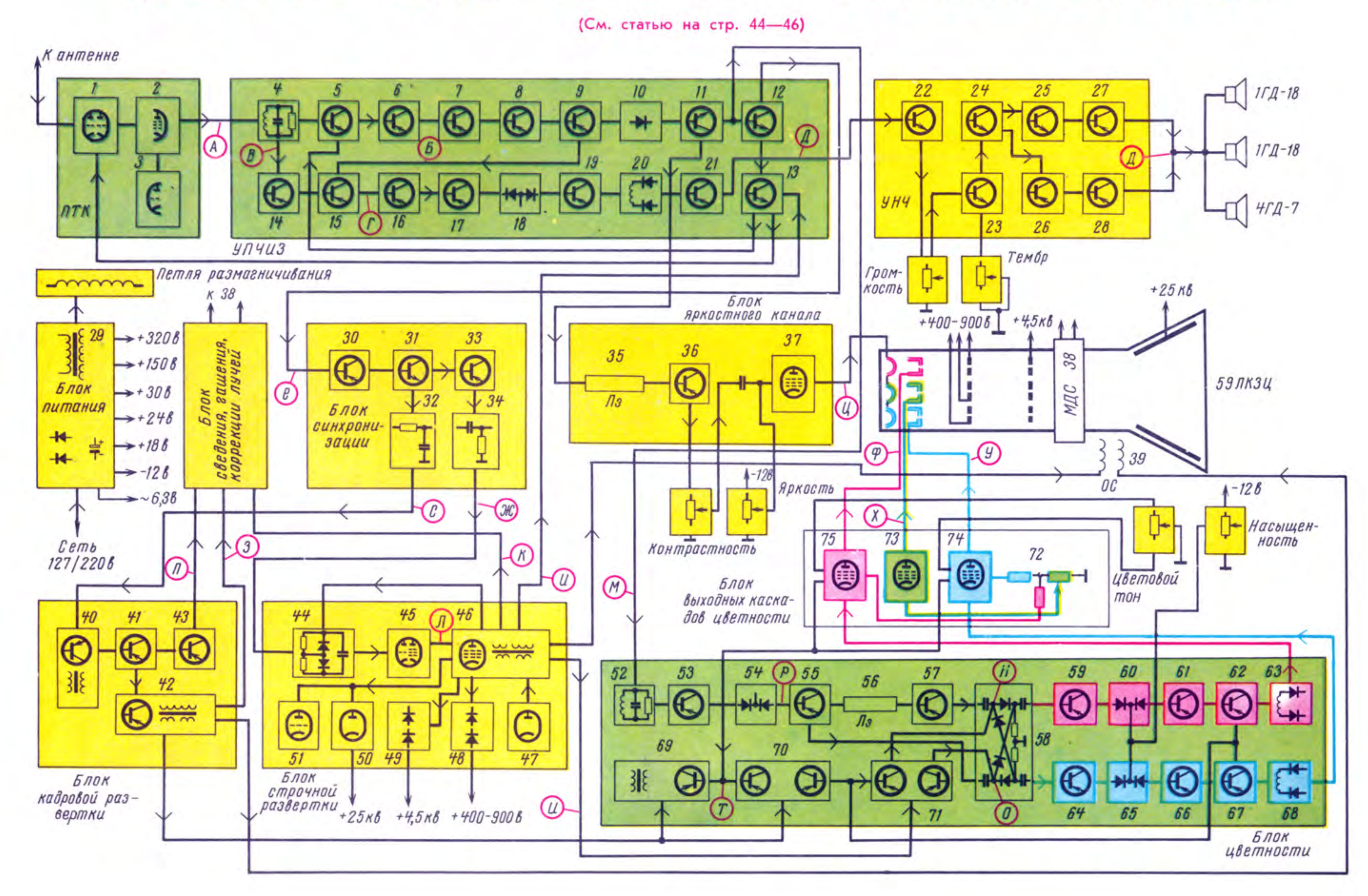
В нашем случае, поскольку $X_C=\left|\frac{1}{\omega C}\right|$, $\operatorname{tg}\delta=\omega C_1R_3$, где $\omega=2\pi F$ (F — частота). Таким образом шкалу резистора R_3 можно проградуировать в значениях tg δ.

Регулировки резисторов R_2 и R_3 взаимозависимы, поэтому баланса моста добиваются путем поочередного небольшого изменения сопротивлений этих резисторов.

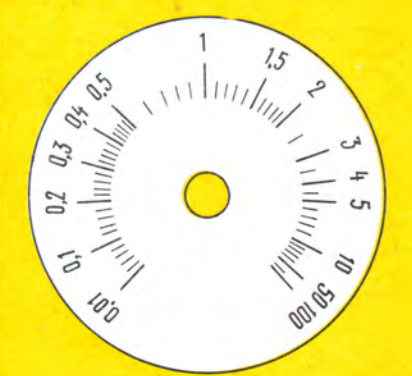
Надо сказать, что значение tg δ очень невелико, поэтому его измерение возможно лишь с помощью чувствительного моста и при измерении емкостей более 0,01—0,05*мкф*— конденсаторы меньшей емкости имеют весьма малые потери. Именно в этом и кроется возможность значительного упрощения любительских конструкций измерительных мостов. Такие мосты «не замечают» разбалансировки по фазе, да и производить ими измерения значительно проще и быстрее, чем сложными высокоточными мостами.

ЦВЕТНОЙ ТЕЛЕВИЗОР ИЗ ГОТОВЫХ БЛОКОВ

(См. статью на стр. 44—46)

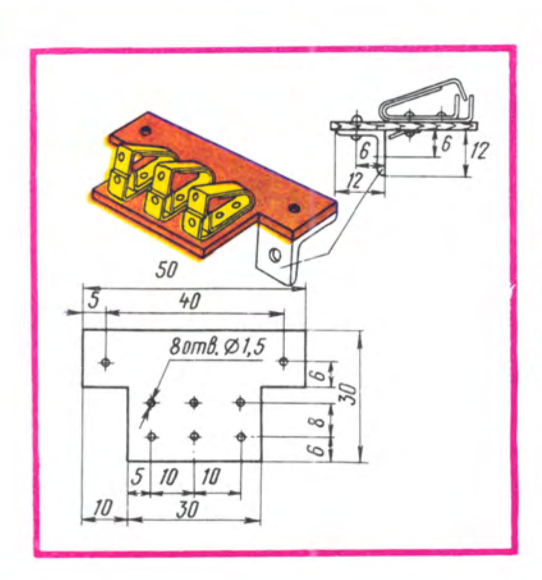


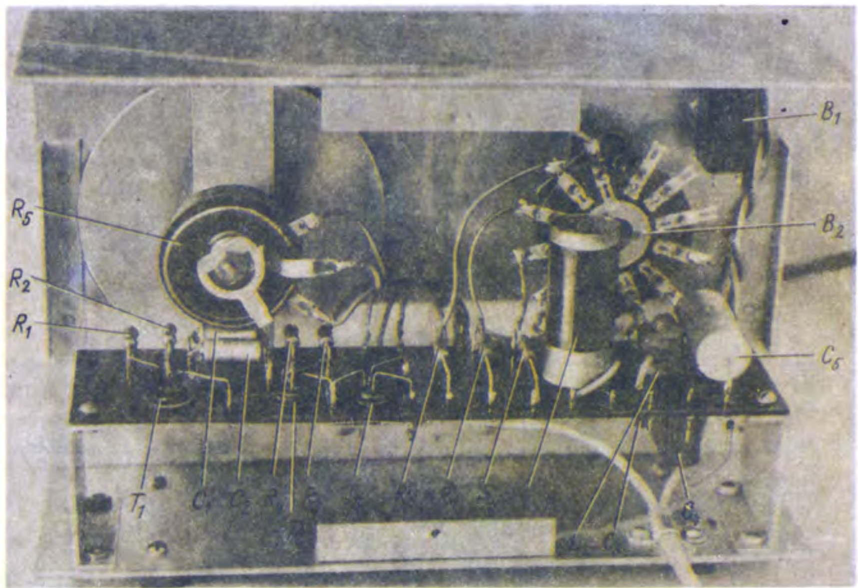




Шкала прибора

Внешний вид прибора, соединенного с блоком питания





Вид на прибор сзади (крышка снята)

Зажимы для подключения к прибору измеряемых резисторов, конденсаторов и катушек индуктивности

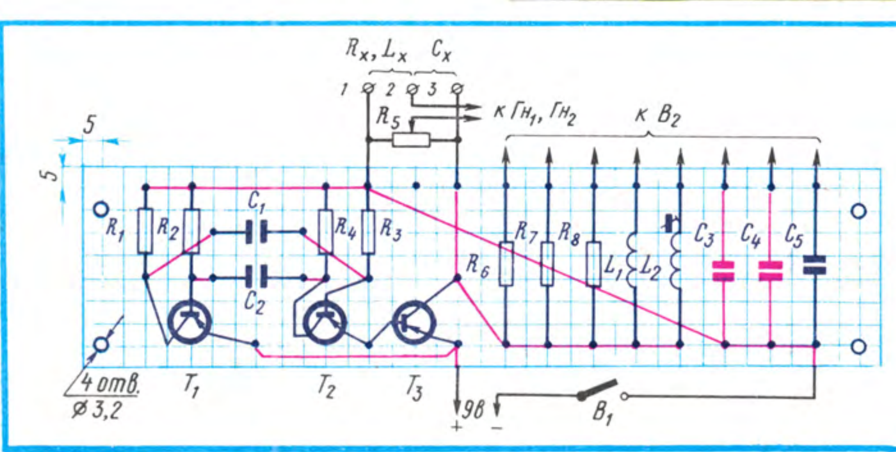


Схема соединений

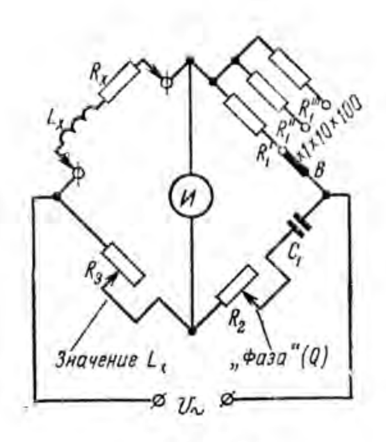


Рис. 5

Конструкция одного из таких измерительных мостов описана в статье «Измеритель *RCL*», публикуемой в этом же номере журнала.

Измерение индуктивностей

При измерении сопротивления потерь и индуктивности катушек активные элементы R'_1—R'''_1 и R_3 можно включить в противоположные плечи моста, а в качестве элемента сравнения использовать конденсатор C_1, как показано в схеме на рис. 5. На этой схеме R_x — сопротивление потерь. Однако чаще вместо R_x пользуются понятием добротности катушки индуктивности, которая характеризует скорость затухания колебательного процесса в контуре. Добротность Q — это отношение индуктивного сопротивления X_L к активному сопротивлению катушки R, то есть $Q=X_L/R$, причем $X_L=\omega L$. Если от X_L и R перейти к углу потерь tg δ, то окажется, что добротность — величина, обратная тангенсу угла потерь: $Q=1/\text{tg}\,\delta$.

Органами балансировки моста являются резисторы R_3 и R_2. По шкале резистора R_3 отсчитывают значение L_x в зависимости от множителя на переключателе *B* резисторов R'_x—R'''_1:

$$L_x=R_1R_3C_1.$$

Балансировку моста по фазе производят резистором R_2, по шкале которого одновременно определяют tg δ катушки индуктивности, затем вычисляют обратную ему величину — добротность катушки Q.

При измерении индуктивностей катушек малой добротности (менее 25—30), то есть с большим tg δ, резистор R_2 удобнее включать параллельно конденсатору C_1. В этом случае добротность катушки индуктивности будет: $Q=\omega R_2C_1$.

Аналогичный мост можно использовать и для измерения индуктивности обмоток дросселей фильтров выпрямителей, междукаскадных и выходных трансформаторов, а также других устройств, работающих в цепях пульсирующего тока. Но при этом через обмотку обязательно пропускают постоянный ток подмагничивания, соответствующий тому постоянному току, который будет идти через обмотку в рабочих условиях. Необходимо это потому, что ток подмагничивания, возбуждая в измеряемой обмотке постоянное магнитное поле, создает определенную намагниченность стального сердечника и тем самым значительно изменяет его магнитное состояние. Если же ток подмагничивания отсутствует, то результаты измерений не будут соответствовать индуктивности устройства в рабочих условиях.

В заключение надо отметить, что и при измерении индуктивности (как и при измерении емкостей) измерение Q возможно лишь с помощью чувствительных мостов высокой точности. Простые радиолюбительские приборы не имеют такой возможности.

ИЗМЕРИТЕЛЬ RCL

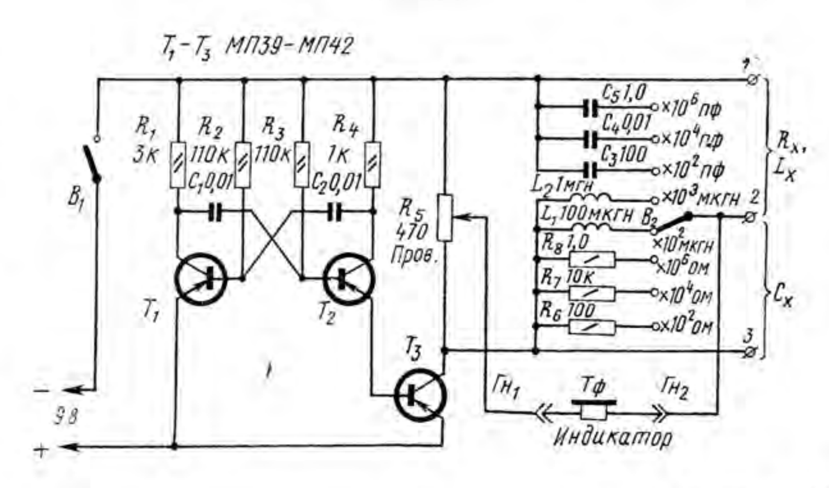
Н. ПУТЯТИН

Следующим прибором, который мы предлагаем включить в комплект Лаборатории, является описываемый здесь измеритель *RCL*. С точностью, достаточной для радиолюбительских целей, таким прибором можно измерять: сопротивления резисторов — примерно от 10 *ом* до 10 *Мом*, емкости конденсаторов — от 10 *пф* до 10 *мкф*, индуктивности высокочастотных катушек и дросселей — от 10 *мкгн* до 10 *мгн*. Метод измерения — мостовой, описанный в статье «Измерительный мост», помещенной в этом журнале. Индикация балансировки измерительного моста — звуковая, с помощью головных телефонов. Точность измерений во многом зависит от тщательности подбора деталей и градуировки шкалы моста.

Принципиальная схема прибора показана на рис. 1, а его конструкция — на вкладке. Прибор состоит из простейшего реохордного измерительного моста и генератора электрических колебаний низкой (звуковой) частоты с усилителем тока, питающего измерительный мост. Питание прибора осуществляется: при измерении сопротивлений резисторов и емкостей конденсаторов — постоянным напряжением 9 *в*, а при измерении индуктивностей катушек — постоянным напряжением 3—4,5 *в*, снимаемым с выходов выпрямителей блока питания, входящего в комплект Лаборатории («Радио», 1971, № 11).

Генератор НЧ работает на транзисторах T_1 и T_2, включенных по схе-

Рис. 1



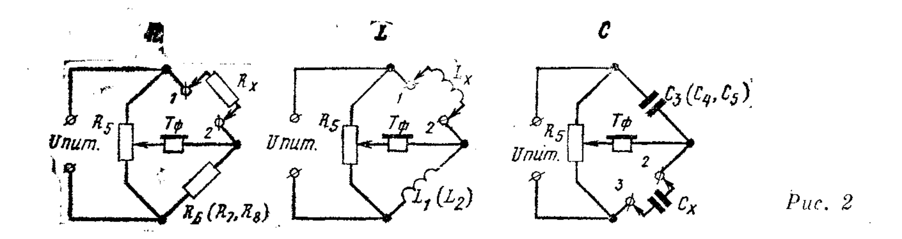


Рис. 2

ме симметричного мультивибратора. Конденсаторы C_1 и C_2 создают между коллекторами и базами транзисторов цепи положительной обратной связи по переменному току, благодаря чему мультивибратор возбуждается и генерирует электрические колебания прямоугольной формы. Данные резисторов и конденсаторов мультивибратора подобраны таким образом, что он генерирует колебания с частотой около 1000 *гц*. Колебания такой частоты воспроизводятся телефонами или громкоговорителем примерно как звук «си» третьей октавы.

Электрические колебания мультивибратора усиливаются транзистором T_3 и с его нагрузочного резистора R_5 подаются в диагональ питания измерительного моста. Переменный резистор R_5 является реохордом. Два противоположные ему плеча моста образуют образцовые (с точно известными номиналами) резисторы сравнения R_6— R_8, конденсаторы C_3—C_5 и катушки L_1 и L_2, включаемые в мост переключателем B_2, измеряемые резистор R_x, конденсатор C_x и катушка индуктивности L_x, подключаемые к зажимам *1—2* или *2—3*. Головные телефоны *Тф*, являющиеся индикатором, включаются в измерительную диагональ моста через гнезда $Гн_1$ и $Гн_2$. Упрощенные схемы моста при измерении R_x, L_x и C_x показаны на рис. 2. При любом виде измерений мост балансируют реохордом R_5, добиваясь полного или значительного пропадания звука в телефонах. Сопротивление R_x, емкость C_x или индуктивность L_x отсчитывают по шкале реохорда, проградуированной в относительных единицах.

Множители возле переключателя B_2 видов и поддиапазонов пределов измерений показывают, на сколько ом, микрогенри или пикофарад надо умножить показание шкалы реохорда в момент баланса моста, чтобы узнать измеряемые сопротивление резистора, емкость конденсатора или индуктивность катушки. Так, например, если в момент баланса моста положение движка реохорда будет соответствовать отметке на шкале 0,5, а переключатель B_2 находится в положении «$\times 10^4$ *пф*», следовательно емкость измеряемого конденсатора C_x будет 5000 *пф* (0,005 *мкф*).

Конструкция и детали. Конструкция этого прибора (см. вкладку) аналогична конструкции блока питания. Бóльшая часть деталей смонтирована на гетинаксовой плате, укрепленной в корпусе на П-образных стойках высотой 35—40 *мм*. Переключатель B_2, выключатель питания B_1 и двухгнездная колодка для включения головных телефонов укреплены непосредственно на передней стенке корпуса.

Реохорд R_5, как и переменный резистор R_4 блока питания (см. вкладку в «Радио», 1971, № 11), прикреплен к передней стенке корпуса с помощью кронштейна, согнутого из полосы листового металла длиной 135 и шириной 20 *мм*. Металлический диск диаметром 80 *мм*, к которому приклеена шкала прибора, вычерченная на плотной бумаге, с помощью втулки с наружной резьбой и гаек закреплен на оси реохорда. Значения относительных единиц на шкале увеличиваются при вращении ручки «*Измерения*» в направлении, противоположном движению часовой стрелки. Указателем шкалы служит отрезок тонкой проволоки, приклеенный вертикально к краям ее «окна» с внутренней стороны корпуса.

Зажимы для подключения к прибору резисторов, конденсаторов и катушек индуктивности, номиналы которых надо измерять, точно такие же, как зажимы испытателя транзисторов (см. «Радио», 1971, № 12). Они приклепаны к гетинаксовой пластинке, которая, в свою очередь, с помощью двух уголков, как полочка, прикреплена с внутренней стороны к передней стенке корпуса. Гнездовая колодка — такая же, как во всех ранее описанных приборах Лаборатории.

Внутри корпуса под монтажной платой можно разместить батарею автономного питания прибора.

Разметка отверстий в передней стенке корпуса показана на рис. 3. Прямоугольное отверстие 30×15 *мм* в нижней части служит для выступающих вперед зажимов прибора. Второе такое же отверстие в правой верхней части является «окном» шкалы, круглое отверстие под ним — для оси реохорда R_5. Отверстие диаметром 12,5 *мм* предназначено для выключателя питания, роль которого выполняет тумблер ТВ2-1; отверстие диаметром 10,5 *мм* — для галетного переключателя на 11 положений (используются 8 положений). Пять отверстий диаметром 3,2 *мм* с зенковкой служат для винтов крепления гнездовой колодки, полочки с зажимами и кронштейна реохорда R_5, три отверстия диаметром 2,2 *мм*, также с зенковкой, — для заклепок уголков крепления крышки корпуса.

Надписи, поясняющие назначение ручек управления, зажимов и гнезд сделаны на плотной чертежной бумаге, которая прикрыта листовым про-

Рис. 3

Рис. 3

зрачным органическим стеклом. Для крепления этой накладки к корпусу используются гайки выключателя питания (B_1), переключателя видов и пределов измерений (B_2) и три винта М2, ввинченные в резьбовые отверстия в накладке с внутренней стороны корпуса.

Роль реохорда выполняет проволочный переменный резистор от телевизора КВН (имеются в магазинах, торгующих радиодеталями). Ось резистора необходимо нарастить с таким расчетом, чтобы ее конец можно было пропустить через отверстия в корпусе и накладке и насадить на него ручку «*Измерение*». Можно использовать и другие проволочные переменные резисторы сопротивлением от 300 *ом* до 10 *ком*. Переменные резисторы типа ВК или СП применять нежелательно, так как они менее стабильны, чем проволочные.

Для мультивибратора и его усилителя можно использовать любые низкочастотные или высокочастотные маломощные транзисторы и любые резисторы и конденсаторы. Что же касается образцовых деталей сравнения — резисторов R_6— R_8 и конденсаторов C_3— C_5, то их номиналы надо подобрать с точностью не хуже 1—2%. Номиналы этих деталей желательно проверить на промышленном измерительном приборе.

Индуктивность катушки L_1 должна быть 100 *мкгн*. Такой индуктивностью обладает катушка, содержащая 96,0 витков провода ПЭВ-1 0,2, намотанных виток к витку на цилиндрическом каркасе с внешним диаметром 17,5 *мм* (картонная гильза патрона охотничьего ружья 20-го калибра) или 80 витков такого же провода, намотанных на каркасе диаметром 20 *мм* (картонная гильза патрона 12-го калибра). Каркас катушки насажен на кружок, выпиленный из гетинакса, который клеем БФ-2 приклеен к монтажной плате.

Катушка L_2, индуктивность которой должна быть 1 *мгн* (в 10 раз больше индуктивности катушки L_1), содержит 210 витков провода ПЭВ-1 0,12, намотанных на унифицированном трехсекционном полистироловом каркасе и помещена в броневой карбонильный сердечник СБ-12а. Подгонку ее индуктивности осуществляют подстроечным сердечником. Броневой сердечник катушки приклеен непосредственно к монтажной плате клеем БФ-2.

Индуктивности обеих катушек надо измерить и подогнать, пользуясь для этого промышленным измерительным прибором. Если, однако, катушку L_1 выполнить так, как здесь сказано, она будет иметь необходимую индуктивность. А когда прибор будет налажен, то, используя поддиапазон измерений, соответствующий этой катушке, можно будет подогнать индуктивность катушки L_2.

Налаживание, градуировка шкалы. Если в измерителе использованы предварительно проверенные транзисторы, резисторы и конденсаторы, мультивибратор и его усилитель должны начать работать сразу же после включения питания. Проверить, работают ли они, можно с помощью телефонов измерительного моста. Для этого надо лишь соединить проволочной перемычкой зажимы *1* и *2* или *2* и *3* — в телефонах должен появиться звук, громкость которого изменяется при перемещении движка реохорда от одного крайнего положения к другому. Если звука в телефонах нет, причиной этого может быть только ошибка в монтаже или неправильная полярность источника питания, подключенного к прибору.

Желательный тон звука в телефонах можно подобрать путем изменения емкости конденсатора C_1 или C_2. С уменьшением емкости этих конденсаторов тон звука повышается, а с увеличением — понижается.

Поскольку шкала прибора общая для всех видов и пределов измерений, ее можно отградуировать на одном из пределов измерений сопротивлений с помощью магазина сопротивлений. Допустим, что градуировка шкалы производится на поддиапазоне, соответствующем образцовому резистору сравнения R_7 (10 *ком*). Переключатель B_2 при этом ставят в положение «$\times 10^4$ *ом*», а к зажимам *1—2* подключают сопротивление, равное 10 *ком*. Мост балансируют, добиваясь пропадания звука в телефонах, и на шкале против «стрелки» делают исходную отметку «1». Она будет соответствовать сопротивлению 10^4 *ом*, то есть 10 *ком*. Далее к прибору подключают поочередно сопротивления со значениями 9 *ком*, 8 *ком* и т. д. и делают на шкале отметки, соответствующие долям единицы. В дальнейшем отметка 0,9 на шкале реохорда при измерении сопротивлений этого поддиапазона будет соответствовать сопротивлению 9 *ком* ($0,9\times 10^4$ *ом*$=9000$ *ом*), отметка 0,8 — сопротивлению 8 *ком* ($0,8\times\times 10^4$ *ом*$=8000$ *ом*) и т. д. Далее к прибору подключают сопротивления со значениями 1,5 *ком*, 2 *ком* и т. д. и также на шкале реохорда делают соответствующие им отметки в целых единицах. В результате получится шкала, образец которой показан на вкладке.

Отградуировать шкалу можно также с помощью набора резисторов, но с отклонением от номиналов не более $\pm 5\%$. Соединяя резисторы параллельно или последовательно, можно составлять из них практически любые номиналы сопротивлений.

Проградуированная шкала будет пригодна для других видов и поддиапазонов измерений только в том случае, если соответствующие им резисторы, конденсаторы и катушки сравнения будут точно иметь номиналы, указанные на принципиальной схеме прибора.

Можно ли при всех видах и пределах измерений питать прибор постоянным напряжением только 9 *в*? Можно. Для этого надо лишь в коллекторную цепь транзистора T_3 (между выводом коллектора и точкой соединения реохорда R_5 с проводником, идущим к резисторам R_6—R_8, катушкам L_1, L_2 и зажиму *3*) включить резистор сопротивлением 180—200 *ом*, ограничивающий коллекторный ток этого транзистора.

Пользуясь прибором, надо помнить, что при измерении емкостей электролитических конденсаторов момент баланса моста ощущается не так четко, как при измерении сопротивлений, поэтому и точность их измерений меньше. Объясняется такое явление утечкой тока, свойственной электролитическим конденсаторам.

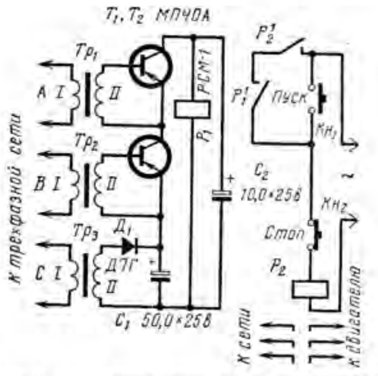
ОБМЕН ОПЫТОМ

ЗАЩИТА ТРЕХФАЗНОГО ДВИГАТЕЛЯ

В «Радио», 1971, № 8 на стр. 47 помещено описание устройства для защиты трехфазного электродвигателя при аварийных режимах. Ниже предлагается усовершенствованный вариант этого устройства (см. схему).

Особенностью данного устройства является то, что суммирование импульсов переменного тока происходит в коллекторных цепях транзисторов. Устройство содержит меньшее количество деталей.

Трансформаторы Tp_1 и Tp_2 имеют одинаковые данные: обмотка *I* состоит из одного витка провода ПЭВ-2 1,0; обмотка *II* имеет 300 витков провода ПЭВ-2 0,1. Трансформатор Tp_3 имеет первичную обмотку, состоящую из 10 витков провода ПЭВ-2 1,0, а вторичную — 300 витков ПЭВ-2 0,1. Остальные данные те же, что приведены в упомянутой статье.

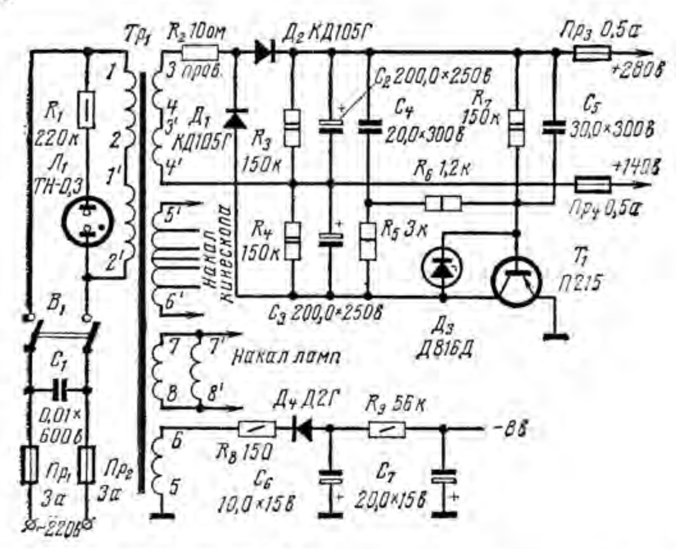


Ю. ШЕПЕТЬКО

г. Вильнюс

ТРАНЗИСТОРНЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ ТЕЛЕВИЗОРА

Предлагаемый полупроводниковый выпрямитель со сглаживающим транзисторным фильтром (см. рисунок) рассчитан для питания лампового телевизора с кинескопом 47ЛК1Б (47ЛК2Б) или 59ЛК1Б (59ЛК2Б).



Выпрямитель для питания анодных и экранных цепей собран по схеме двухполупериодного выпрямления с удвоением напряжения на диодах $Д_1$ и $Д_2$. Проволочный резистор R_2 включен для ограничения импульса тока через диоды, возникающего при включении телевизора. Резисторы R_3 и R_4 служат для выравнивания напряжений на конденсаторах C_2 и C_3. В выпрямителе для сглаживания пульсаций применяется полупроводниковый фильтр на транзисторе T_1 типа П215 с нагрузкой в цепи эмиттера. Для создания заданного режима работы транзистора в его базовую цепь включен делитель R_5, R_6 и R_7. Уменьшению пульсаций выпрямленного напряжения способствует базовый делитель, выполненный в виде RC фильтра. Чтобы предотвратить пробой транзистора в момент включения телевизора, в блоке установлен стабилитрон $Д_3$. Выпрямитель цепей смещения выполнен по однополупериодной схеме на диоде $Д_4$. Силовой трансформатор намотан на сердечнике СЛ 21×32 и содержит следующие обмотки: 1—2 и 1′—2′ по 500 витков провода ПЭВ-1 0,45; 3—4 и 3′—4′ по300 витков провода ПЭВ-1 0,55; 5—6 имеет 32 витка провода ПЭВ-1 0,45; 5′—6′ имеет 40 витков провода ПЭВ-1 0,53 с отводами от витков 26; 28; 30; 32; 36 для изменения напряжения накала кинескопа; 7—8 и 7′—8′ по 32 витка провода ПЭВ-1 1,2. Конденсаторы C_2 и C_3 типа К50-7; C_4 и C_5 МБГО. Транзистор T_1 желательно выбрать с большим коэффициентом усиления по току, тогда емкость конденсаторов C_4 и C_5 может быть снижена. Радиатор для транзистора T_1 должен иметь площадь не менее 300 *см²*.

Амплитуда пульсаций на выходе выпрямителя составляет 10—15 *мв* при сопротивлении нагрузки $R_н = 1$ *ком* и коэффициенте усиления транзистора $B_{ст} = 50-75$ ($U_к = 5$ *в*; $I_к = 1$ *а*). Полупроводниковый фильтр можно заменить LC фильтром с выходной емкостью 40 *мкф* и индуктивностью 25 *гн* для выходного напряжения +280 *в* и выходной емкостью 200 *мкф* и индуктивностью 5 *гн* для выходного напряжения +140 *в*.

Инж. А. АРТЕМОВ

Двухцветный индикатор настройки

Индикатор настройки (см. рисунок) представляет собой двухкаскадный усилитель постоянного тока. На вход первого каскада, собранного на транзисторе T'_1, подается напряжение, снимаемое с резистора R_{18} фильтра развязки в управляемом системой АРУ каскаде усилителя ПЧ приемника. В качестве выходного каскада усилителя постоянного тока индикатора применен усилитель на транзисторах T'_2, T'_3.

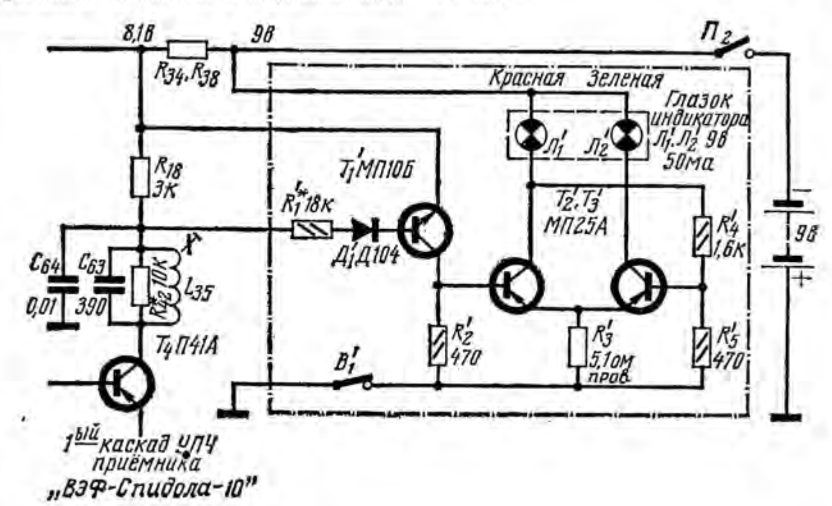
Индикатор работает следующим образом. Если приемник не настроен на частоту радиостанции, то коллекторный ток транзистора T_4 усилителя ПЧ относительно велик и на базу транзистора T'_1 индикатора подается падение напряжения на резисторе R_{18} приемника. При этом транзисторы T'_1 и T'_2 открыты, а транзистор T'_3 закрыт напряжением с делителя R'_4—R'_5, и горит лишь красная лампа. По мере приближения к точной настройке коллекторный ток транзистора T_4 приемника снижается за счет действия АРУ, поэтому транзисторы T'_1 и T'_2 индикатора начинают закрываться, а транзистор T'_3 открываться. При этом свечение красной лампы уменьшается, а зеленая лампа начинает светить неполным накалом. При точной настройке светит только зеленая лампа. Диод $Д'_1$ обеспечивает требуемую нелинейность амплитудной характеристики для достижения необходимой чувствительности индикатора в широком диапазоне амплитуд принимаемых сигналов. Резистором R'_1 определяется уровень сигнала, при котором происходит переход от одного цвета к другому. Общее потребление тока при оптимальной настройке не превышает 55—60 *ма*. Выключателем $В'_1$ индикатор можно отключить.

Транзистор T'_1 можно применить любой, типа *n-p-n* с максимальной мощностью рассеивания на коллекторе не менее 30 *мвт* транзисторы T'_2, T'_3 также любые, типа *p-n-p* с максимальной мощностью, рассеивания не менее 150 *мвт*. Диод $Д'_1$ любой кремниевый. В индикаторе применены миниатюрные лампы накаливания (9 *в*, 50 *ма*). Если для индикации используются лампы с меньшим рабочим напряжением, например, 2,5 *в*, 75 *ма*, то для питания индикатора необходимо сделать отвод от третьего элемента батареи питания.

Данный индикатор применен в приемнике «ВЭФ-Спидола-10» («Радио», 1966, № 11, стр. 45). Для приемника «ВЭФ-12» номиналы всех деталей, за исключением резистора R^1_1, сопротивление которого должно быть 4—8 *ком*, сохраняются.

В. ГРОМОВ

г. Львов



ПЕРВЫЕ ШАГИ В РАДИОЭЛЕКТРОНИКУ

Среди тех, кто увлекся радиотехникой, немало школьников среднего и старшего возраста. И если наши издательства пока не могут порадовать читателей обилием книг, пропагандирующих доступными средствами основы радиоэлектроники, то юных радиолюбителей они тем более не балуют такого рода изданиями. Хорошая книга для юношества, повествующая в увлекательной и доступной форме о практической радиоэлектронике,— явление очень редкое. Вот почему вышедшая в прошлом году книга Р. А.Сворня «Шаг за шагом. Транзисторы» * была с интересом встречена читателями.

«Транзисторы» — третья книга, которую автор и издательство «Детская литература» на протяжении семи лет подарили юным читателям. Первые две книги этой своеобразной трилогии — «Шаг за шагом. От детекторного приемника до супергетеродина» и «Шаг за шагом. Усилители и радиоузлы» — вышли в 1963 и 1965 гг. соответственно. «Транзисторы» увидели свет спустя семь лет после того, как многими тысячами юных читателей были сделаны первые шаги «от детекторного приемника до супергетеродина», однако то обстоятельство, что эти книги адресованы начинающим радиолюбителям старшего и среднего возраста и преследуют единую цель, позволяет нам вести речь о трилогии в целом.

Первая книга из цикла «Шагов» рассказывает об основных понятиях электро- и радиотехники, и на практических примерах знакомит совершенно непосвященного читателя с такими сложными понятиями, как электрон, радиоволны, их распространение, основы радиопередачи и радиоприема. Все теоретические рассуждения иллюстрируются простейшими формулами и поясняются доходчивыми аналогиями. Это позволяет абстрактные представления об электронах, радиоволнах и законах, управляющих ими, сделать понятными и достаточно конкретными. Автор не ограничивается одной теорией. На чисто практических примерах он показывает, как можно применить немедленно, не закрывая книгу, те сведения, которые читатель почерпнул из только что прочитанного материала. Осторожно и не навязчиво читателю предлагается конструкция простейшего детекторного приемника. Собрав такой приемник и в первый раз услышав как он работает, даже самый нерешительный начинающий радиолюбитель начинает уверенно осваивать более сложные конструкции приемников прямого усиления. Конструкция такого приемника тоже достаточно подробно рассмотрена в первой книге трилогии. Причем там разобраны не только основные положения конструирования, но и приведены достаточно полные сведения о технологии изготовления радиолюбительских конструкций. Подробно рассматривается, как изготовить шасси, разместить детали. Здесь же решены многие другие вопросы, наиболее часто встречающиеся начинающему, вплоть до того, как правильно производить пайку, формовку выводов деталей и др. Не останавливаясь на изготовлении приемника прямого усиления, автор ведет читателя дальше и помогает ему не только понять как работает супергетеродин, но изготовить действующий приемник, способный принимать сигналы даже отдаленных радиостанций.

В первой книге нет даже упоминания о транзисторах. Здесь подробно рассмотрены только те вопросы, которые относятся к ламповой технике. Как итогом и завершающим этапом развития радиолюбительского конструирования на радиолампах, служит вторая книга трилогии. В ней рассказано самым подробным образом и о простейших усилителях низкой частоты, и о сложных высококачественных усилителях, предназначенных для самых различных целей. В расчете на опыт, приобретенный после изучения первой книги, конструкции описаны здесь менее подробно, однако данных, приведенных во второй книге, вполне достаточно для повторения этих конструкций даже малоопытным радиолюбителем. В этой книге меньше теории и значительно больше практики, хотя автор достаточно подробно рассказывает и о классах усиления, различного вида искажениях и других положениях, свойственных усилителям низкой частоты. Завершается книга рассказом о радиоузлах.

В третьей книге — «Транзисторы» разговор ведется о полупроводниковой технике. Начав издалека, со строения вещества и общей характеристики электроматериалов, автор постепенно вводит читателя в сложный мир электронно-дырочной проводимости и принципа работы полупроводниковых приборов. После рассказа о принципе действия, характеристиках и схемах включения полупроводниковых диодов и транзисторов в книге приводятся подробнейшие описания практических схем радиоприемников, электромузыкальных инструментов, переключателей елочных гирлянд, логических элементов и многих других устройств, где нашли самое широкое применение полупроводниковые приборы. Задача, которую поставил автор в этой книге — помочь читателю сделать первый шаг в транзисторную электронику, на наш взгляд выполнена.

Книги написаны живым, образным языком, причем рассказ сопровождается большим числом иллюстраций, мастерски выполненных Н. Фроловым. Обилие рисунков, схем, чертежей, большинство которых не только облегчают и делают интересным чтение, но и помогают более глубокому пониманию прочитанного, является ценным качеством «Шагов».

Пусть не подумает читатель, что книги, о которых идет речь, свободны от недостатков. К сожалению, это не так. Встречаются и опечатки, и повторы, и недостаточно продуманные иллюстрации, и надуманные аналогии. Кое-где автору изменяет чувство меры и тогда появляются небрежные формулировки, неоправданно броские заголовки; требует доработки и архитектоника книг. Но это — отдельный разговор. Здесь, на наш взгляд, важно подчеркнуть основное: трилогия «Шаг за шагом» учит читателя сделать первые такие трудные и вместе с тем такие увлекательные шаги по большому и захватывающему пути в радиоэлектронику, сообщает ему полезные знания и помогает приобрести практические навыки, столь необходимые для дальнейшей самостоятельной работы. Несмотря на то, что с момента выхода первой книги прошел относительно небольшой срок, рецензируемая трилогия стала почти библиографической редкостью и издательству «Детская литература» следовало бы переиздать эту полезную работу с учетом новых достижений в области радиоэлектроники и исправлением недостатков, замеченных в первом издании.

Инж. С. КРАСНОКУТСКИЙ

* Р. Сворень, «Шаг за шагом. Транзисторы», изд-во «Детская литература», М., 1971, цена 83 коп.

МИКРОСХЕМЫ ДЛЯ РАДИОВЕЩАТЕЛЬНЫХ ПРИЕМНИКОВ

Инж. Э. САВОСТЬЯНОВ,
Инж. В. КРУГЛОВ,
Инж. В. БАРАНОВ

С целью широкого внедрения микроэлектроники в радиовещательную аппаратуру разработана серия унифицированных микросхем К224. Серия К224 состоит из 11 микросхем, на базе которых возможно изготовление радиовещательных приемников с АМ и ЧМ трактом. Большинство микросхем подобрано таким образом, что их можно использовать для построения различных по своим функциональным назначениям узлов. Разработанная серия позволяет выполнить на микросхемах все узлы радиоприемника за исключением усилителя мощности.

В настоящее время на Сарапульском радиозаводе имени Г. К. Орджоникидзе разработан радиоприемник «Урал-301» III класса с использованием микросхем этой серии.

Микросхемы серии К224 могут быть использованы не только в радиовещательных приемниках, но и в другой радиоаппаратуре широкого применения.

Все микросхемы выполнены на одной конструктивно-технологической базе. Оформлены они в герметичном пластмассовом корпусе, выводы — латунные, луженые. Габаритный чертеж микросхемы приведен на рис. 1.

Микросхемы изготовляют на основе толстопленочной технологии и бескорпусных дискретных элементах — транзисторах и конденсаторах. Выбор толстопленочной технологии обусловлен тем, что в настоящее время она освоена промышленностью, не требует дорогостоящего оборудования и больших капитальных затрат для организации массового производства микросхем. Технология изготовления микросхем этой серии достаточно проста и представляет собой последовательность нескольких операций.

На подготовленную соответствующим образом керамическую плату (подложку) с помощью сетчатых трафаретов наносят специальные пасты, образующие проводники и

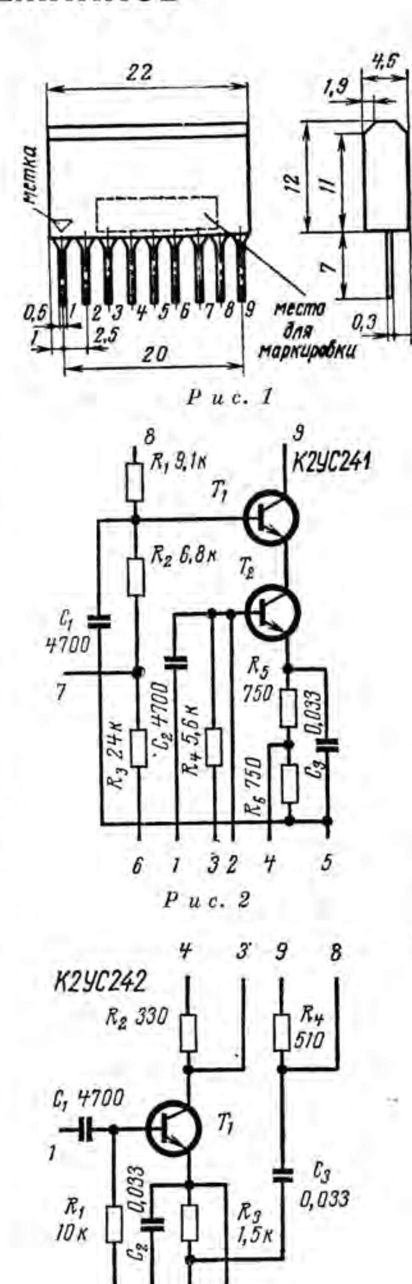


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

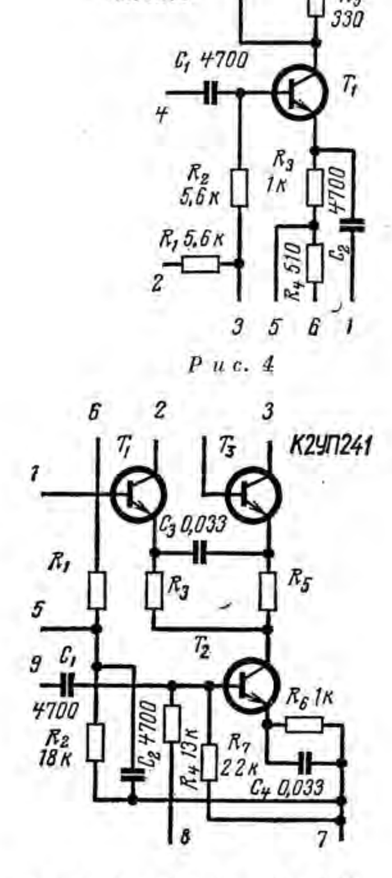


Рис. 4

Рис. 5. R_1—10 к; R_3 и R_5—330.

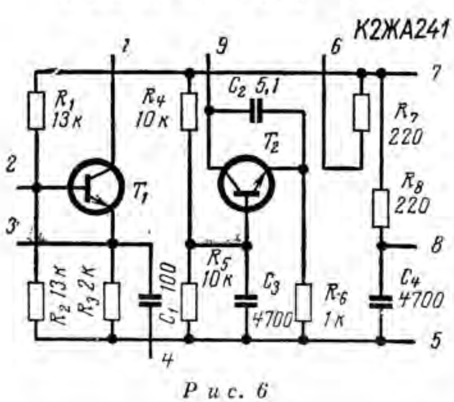


Рис. 6

резисторы, и при температуре 400—600° С вжигают пасты в подложку. Далее монтируют конденсаторы и транзисторы. Для герметизации микросхем и изготовления выводов смонтированные платы по пять штук устанавливают в специально подготовленную латунную ленту. Герметизируют платы методом опрессовки пластмассой. После опрессовки

Таблица 1

Микросхема	Функциональное назначение	Область применения	Напряжение питания $E_п$, *в*	Потребляемый ток $I_п$, *ма* не более	Крутизна S (при $f=10$ *Мгц*), *ма/в* не менее	Входное сопротивление $R_{вх}$, *ом* не менее	Диапазон рабочих частот $f_н—f_в$, *Мгц*	Неравномерность частотной характеристики в диапазоне рабочих частот, *дб* не более
К2УС241 рис. 2	Каскодный усилитель	Усилители ВЧ, ПЧ	5,4—12 9—12	2 4	25	150	0,15—110	12
К2УС242 рис. 3	Усилитель универсальный	Усилители ВЧ, ПЧ, гетеродины, смесители	3,6—9	1,8	25	150	0,15—30	6
К2УС243 рис. 4	Усилитель универсальный	Усилители ВЧ, ПЧ, гетеродины, смесители	3,6—9	1,8	25	150	10—110	12
К2УП241 рис. 5	Усилитель универсальный дифференциальный	Усилители ВЧ, ПЧ, гетеродины, смесители	5,4—9	1,6	4 (T_1, T_3) 15 (T_2)	200 (T_1, T_3) 50 (T_2)	0,15—110	12
К2ЖА241 рис. 6	Смеситель / гетеродин тракта ЧМ	Гетеродины, смесители	3,6	3	4 / —	—	10—110	12 / —
К2ЖА242 рис. 7	Смеситель / гетеродин тракта АМ	Гетеродины, смесители	3,6—9 / 3,6	1,8 / 2,0	18 / 14	150	0,15—30	6

Примечания: 1. Напряжение смещения $E_{см}=3$ *в* (для К2УС241 при $E_п=9—12$ *в* и для К2ЖА241 отдельного источника смещения не требуется). 2. Для микросхемы К2ЖА241 напряжение гетеродина $U_г \geqslant 40$ *мв*. 3. Крутизна вольтамперной характеристики усилителей (К2УС241—К2УС243, К2УП241) определяется по формуле $S=\frac{K_U}{R_н}$, где S в *ма/в*, $R_н$ в *ком* ($R_н=0,1$ *ком*). 4. Разбаланс значений крутизны усилительных элементов дифференциального усилителя (К2УП241) $\delta \leqslant 0,2$ и определяется по формуле $\delta=\frac{2(S_3-S_1)}{S_3+S_1}$, где S_1 и S_3 — значения крутизны вольтамперной характеристики транзисторов T_1 и T_3.

Таблица 2

Микросхема	Функциональное назначение	Область применения	Напряжение питания $E_п$, *в*	Потребляемый ток $I_п$, *ма* не более	Коэффициент усиления по напряжению (при $f=1$ *кгц*), не менее	Входное сопротивление $R_{вх}$, *ком* не менее	Неравномерность частотн. характ. в диапазоне рабочих частот, *дб* не более	Номинальная выходная мощность $P_{ном}$, *вт* не менее	Максимальная выходная мощность $P_{макс}$, *вт* не менее	Коэффициент нелинейных искажений γ, % не более
К2УС244 рис. 8	Усилитель низкой частоты	Трансформаторные усилители НЧ	9 / 5,4	5	25 / 16	20	3	—	—	5
К2УС245 рис. 9	Усилитель низкой частоты	Бестрансформаторные усилители НЧ	12 / 9	5,5	150 / 80	15	1	2 / 0,25	3 / 0,4	3

Примечания: 1. Характеристики микросхемы К2УС244 приведены для усилителя, нагруженного на согласующий трансформатор с резистором $R_н=200$ *ом*, включенным параллельно вторичной обмотке. 2. Характеристики микросхемы К2УС245 приведены для случая совместной работы с бестрансформаторным усилителем мощности. Сопротивление нагрузки $R_н=4$ *ом* при $E_п=12$ *в* и $R_н=15$ *ом* при $E_п=9$ *в*. 3. Диапазон рабочих частот 0,08—20 *кгц*. 4. При номинальной выходной мощности $\gamma \leqslant 1\%$, а при максимальной — 10%.

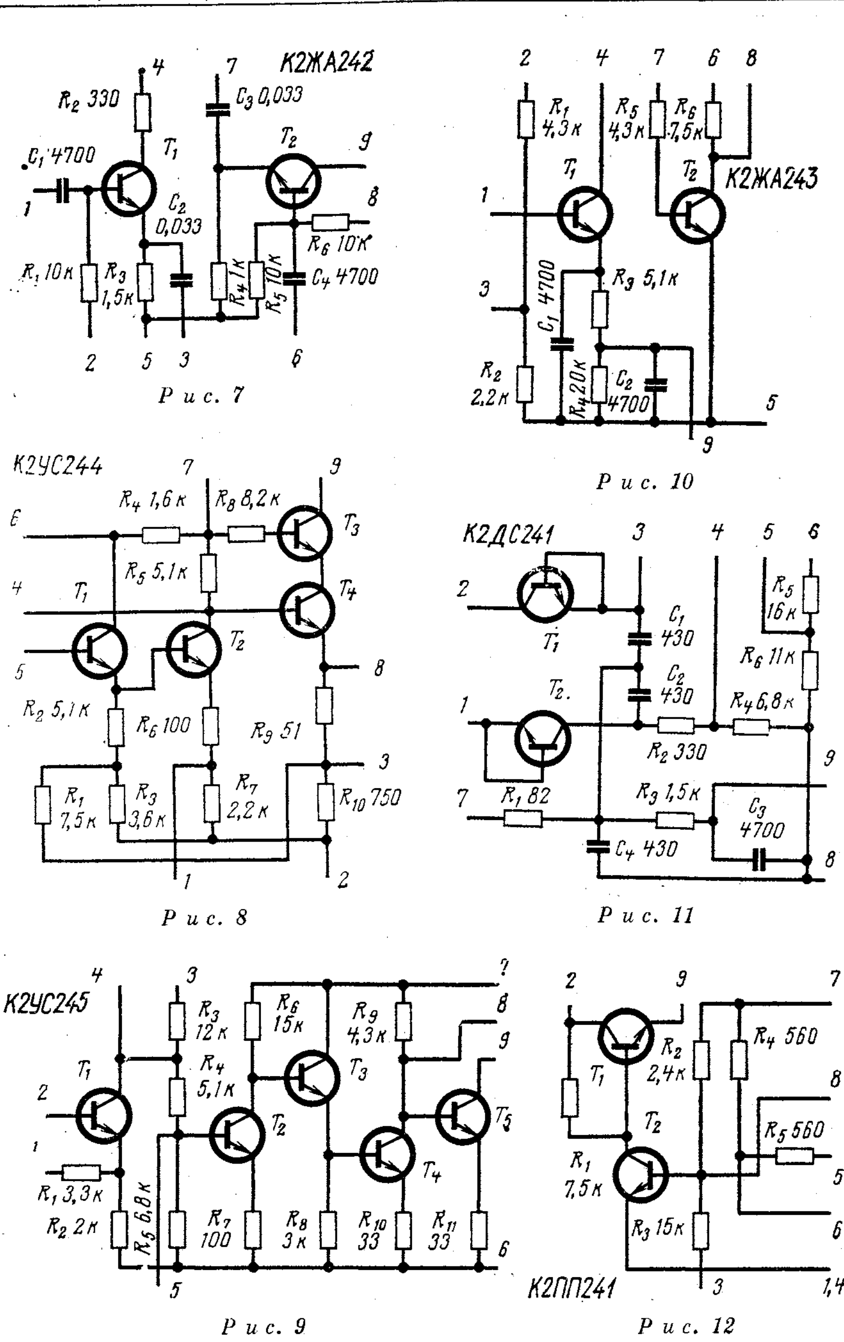
Таблица 3

Микросхема	Функциональное назначение	Область применения	Напряжение питания $E_п$, *в*	Потребляемый ток $I_п$, *ма* не более	Коэффициент передачи K (при $R_н=20$ *ком*), не менее	Входное сопротивление $R_{вх}$, *ом* не менее	Рабочая частота $f_{раб}$, *Мгц*	Коэфф. нелинейных искажений γ, % не более	Напряжение АРУ (при $U_{вх}=0$), *в* не менее	Напряжение АРУ (при $U_{вх}=1$ *в*), *в* не более
К2ЖА243 рис. 10	Детектор АМ сигналов	Детекторы амплитудно-модулированных сигналов, детекторы АРУ, усилители АРУ	3	1,2	0,4	500	0,465	3	—	—
	Усилитель АРУ		3		—		—	—	1,8	1,0
К2ДС241 рис. 11	Детектор ЧМ сигналов	Детекторы частотно-модулированных сигналов	—	—	0,1	—	6—20	—	—	—

Примечание: Напряжение АРУ измерено при $R_н=20$ *ком*.

Таблица 4

Микросхема	Функциональное назначение	Область применения	Входное напряжение $U_{вх}$, в	Напряжение стабилизации $U_{ст}$ (при $U_п$=9 в), в	Ток нагрузки $I_н$, ма не более	Коэффициент стабилизации $K_{ст}$, не менее
К2ПП241 рис. 12	Стабилизатор	Стабилизаторы напряжения переносных радиовещательных приемников	5,4—12	3,3—3,9	5	5



микросхемы вырубают из ленты и производят контроль параметров.

В качестве дискретных элементов в микросхемах используют конденсаторы К10-9 емкостью 4700 *пф* и 0,033 *мкф*, имеющие размеры 4×2×0,6 и 5×4×1 *мм* соответственно, а также микротранзисторы КТТ-5, специально разработанные для использования в микросхемах для радиоаппаратуры широкого применения.

Транзистор КТТ-5 имеет следующие основные характеристики: по статическому коэффициенту усиления тока транзисторы разделены на три группы: $B_{ст}$=30—90; 50—180, 70—280.

Обратный ток коллектора $I_{к0} \leq 5$ *мка*.

Модуль коэффициента усиления по току на частоте f=100 *Мгц*, $|\beta|=3$.

Максимальное напряжение коллектор-эмиттер $U_{кэ.макс.}=10$ *в*.

Максимальный ток коллектора $I_{к.макс}=20$ *ма*.

Емкость коллектора $C_к \leq 5$ *пф*.

Емкость эмиттера $C_э \leq 6$ *пф*.

Постоянная времени $r_б' \cdot C_к \leq 100$ *псек*.

Фактор шума на частоте f=5 *Мгц* $F_ш \leq 6$ *дб*.

Принципиальные схемы микросхем приведены на рис. 2—12. В таблицах 1—4 приведены электрические характеристики, функциональное назначение и области применения микросхем серии К224.

Маркировка микросхем (например, К2УС241) состоит из пяти элементов и расшифровывается следующим образом.

Первый элемент — буква «К» — указывает на то, что микросхемы предназначены для аппаратуры широкого применения; второй элемент — цифра «2» — определяет технологию изготовления; третий элемент — буквы «УС» — обозначает функциональное назначение микросхемы (усилитель синусоидальный); четвертый элемент — «24» — порядковый номер серии, а пятый — «1» — порядковый номер разновидности микросхемы данного функционального назначения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азарх С. Х., Фрид Е. А. Микроминиатюризация радиоэлектронной аппаратуры. ГЭИ, 1963
2. Цымбалюк В. С., Крюков Ю. Г., Грибов Э. Б. Миниатюризация приемоусилительной аппаратуры. «Связь», 1968.
3. Гаврилов С. Н., Никулин С. М. Микроэлектроника. «Энергия», 1970.

МАГНИТОФОН-ПОЛУАВТОМАТ

С выпуском тонких магнитных лент время записи (воспроизведения) одной катушки значительно возросло. При 4-дорожечной записи и скорости движения 4,76 *см/сек* на одной катушке тонкой ленты можно записать более трехсот отдельных музыкальных произведений со временем звучания по три минуты каждое. Отыскать среди такого числа нужную запись очень трудно, поэтому в разное время были предложены различные системы поиска записей, а также предприняты попытки создания принципиально новых конструкций бытовых магнитофонов с упрощенным поиском записей.

В одном из таких магнитофонов, разработанных фирмой «*Körting*», применена 16-дорожечная запись на магнитной ленте шириной 25,4 *мм*. Ширина дорожек записи и расстояния между ними равны 1 и 0,6 *мм* соответственно. В другом варианте магнитофона ширина дорожек уменьшена до 0,6 *мм*, а расстояние между ними — до 0,24 *мм*, в результате чего число дорожек на той же ленте увеличилось до тридцати.

Упрощение поиска записей достигнуто тем, что на каждой из 16(30) дорожек записывается по одному музыкальному произведению, поэтому для нахождения нужной записи достаточно установить рабочий зазор воспроизводящей головки на соответствующую дорожку.

В магнитофоне применены катушки, вмещающие 18 *м* магнитной ленты, что при скорости 9,53 *см/сек* обеспечивает время звучания одной дорожки не менее трех минут. Таким образом полное время записи (воспроизведения) на 16 дорожках составляет 48 *мин*, на 30 дорожках — 90 *мин*.

Лентопротяжный механизм магнитофона выполнен по двухмоторной кинематической схеме (рис. 1). При записи и воспроизведении вращение со шкива на валу ведущего электродвигателя *4* передается пассиком *5* маховику *8* ведущего вала *11*.

Приемный узел получает движение от маховика, с которым он связан пассиком *6*. Натяжение магнитной ленты *14* в этих режимах работы создается вторым электродвигателем *3*, на валу которого имеется шкив, связанный посредством пассика *2* со шкивом подкатушечника *1* подающего узла. При перемотке ленты назад на электродвигатель *3* подается повышенное напряжение питания, в результате чего мощность на валу увеличивается. Ускоренная перемотка вперед в описываемом магнитофоне отсутствует, так как в ней нет необходимости.

Устройство механизма перемещения магнитных головок и конструкция приемного узла показаны на рис. 2. Механизм перемещения головок закреплен с помощью стоек *22* и *23* на панели *7* лентопротяжного механизма. Стирающая *2* и универсальная *3* магнитные головки установлены на пластине *5*, с которой жестко связан шток *6*, скользящий во втулке *24*. Для устранения люфта головок в вертикальном направлении служит пружина *8*. Нижний конец штока *6* опирается на профилированную поверхность кулачка *9*, представляющую собой 16(30) горизонтальных площадок с разницей уровней 1,6(0,84) *мм*. Таким образом при повороте кулачка шток, а вместе с ним и головки перемещаются в вертикальной плоскости. Чтобы шток мог переходить со ступеньки на ступеньку при повороте кулачка в любую сторону, переходы между соседними ступеньками (включая крайние) сделаны пологими.

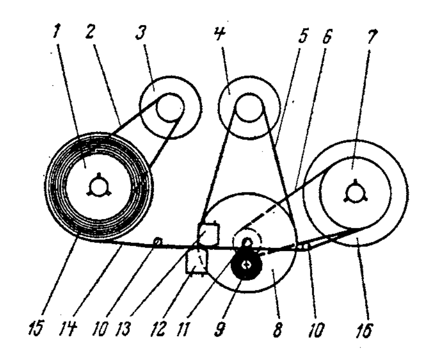


Рис. 1. Кинематическая схема магнитофона: 1 — подкатушечник подающего узла; 2, 5 и 6 — резиновые пассики; 3 — электродвигатель перемотки; 4 — ведущий электродвигатель; 7 — подкатушечник приемного узла; 8 — маховик ведущего вала; 9 — прижимной ролик; 10 — направляющие стойки; 11 — ведущий вал; 12 — стирающая головка; 13 — универсальная головка; 14 — магнитная лента; 15 — подающая катушка; 16 — приемная катушка.

Кулачок *9* вместе с храповым колесом *19* закреплен на валу *10*. Край колеса *19* выведен наружу, благодаря чему можно вручную установить головки на нужную дорожку. При работе в автоматическом режиме кулачок *9* поворачивается после воспроизведения (записи) очередной дорожки под действием грейферного крючка, закрепленного на якоре электромагнита *18*.

Особенность приемного узла этого магнитофона состоит в том, что в нижней части подкатушечника (под панелью лентопротяжного механизма) закреплен длинный ходовой винт *14* с кареткой *15*. Каретка перемещается по ходовому винту вверх или вниз в зависимости от направления вращения подкатушечника. В нижнем положении она замыкает контакты *17*, в верхнем — контакты *16*.

Принципиальная схема блока полуавтоматического управления работой магнитофона приведена на рис. 3. В исходном положении лента намотана на подающую катушку. Каретка находится в верхнем положении и контакты выключателя B_2 (*16*) замкнуты. На обмотку реле P_2 подается постоянное напряжение 24 *в* от источника питания. Электромагниты тормозов $Эм_1$ и $Эм_2$ обесточены, в результате чего оба подкатушечника заторможены. Установив магнитные головки на выбранную дорожку, нажимают кнопку «*Старт*». Ее контакты $B_{4а}$ замыкают цепь питания обмоток тормозных электромагнитов, а $B_{4б}$ — обмотки электромагнита $Эм_3$ прижимного ролика. Поскольку ведущий электродвигатель M_2 работает с момента включения питания тумблером B_3, рабочее движение магнитной ленты начинается сразу после срабатывания электромагнитов $Эм_1$—$Эм_3$.

При вращении приемного узла каретка *15* (рис. 2) перемещается вниз, и после нескольких оборотов приемной катушки контакты B_2 размыкаются, разрывая цепь питания обмотки реле P_2. Контакты этого реле P_2^1 и P_2^2 замыкаются.

По окончании воспроизведения выбранной дорожки каретка подходит к контактам выключателя B_1 (*17*), они замыкаются, и на обмотку реле P_1 подается напряжение питания. Срабатывая, реле своими контактами P_1^1 разрывает цепь питания электромагнита прижимного ролика $Эм_3$,

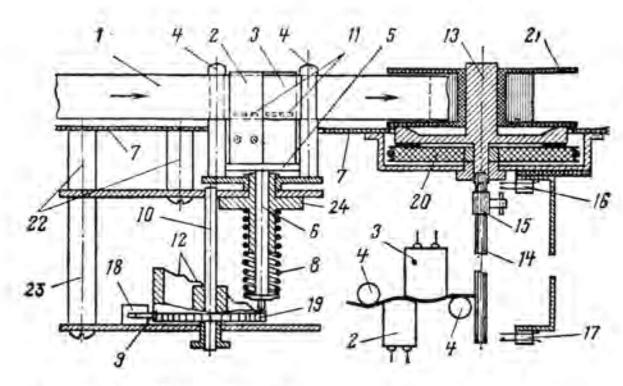


Рис. 2. *Механизм перемещения магнитных головок и приемный узел магнитофона: 1 — магнитная лента; 2 — стирающая головка; 3 — универсальная головка; 4 — направляющие стойки; 5 — пластина; 6 — шток; 7 — панель лентопротяжного механизма; 8 — пружина; 9 — кулачок; 10 — вал кулачка; 11 — магнитопроводы головок; 12 — ступеньки кулачка; 13 — подкатушечник приемного узла; 14 — ходовой винт; 15 — каретка; 16, 17 — концевые выключатели; 18 — электромагнит; 19 — храповое колесо; 20 — шкив приемного узла; 21 — приемная катушка; 22, 23 — стойки.*

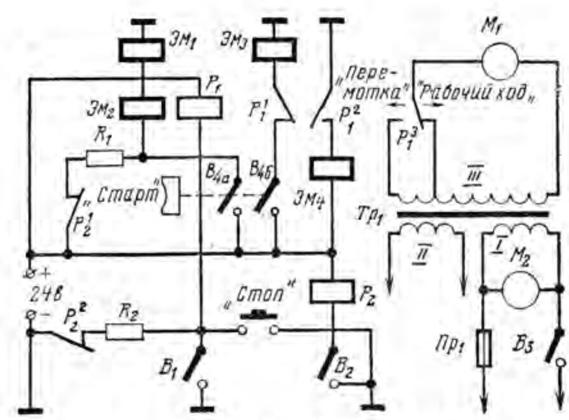


Рис. 3. *Принципиальная схема блока полуавтоматического управления.*

в результате чего движение ленты прекращается. Одновременно контакты P_1^2 включают питание электромагнита $Эм_4$, якорь которого соединен с фиксирующим устройством кнопки «*Старт*». Кнопка и управляемые ею контакты $B_{4а}$ и $B_{4б}$ возвращаются в исходное положение. И, наконец, контакты P_1^3 подключают электродвигатель M_1 ко всей обмотке *III* трансформатора $Тр_1$, и начинается перемотка ленты на подающую катушку.

Во время перемотки тормозные электромагниты $Эм_1$ и $Эм_2$ остаются включенными, так как их обмотки соединены с источником питания через резистор R_1 и контакты P_2^1. При перемотке каретка движется вверх по ходовому винту. После размыкания контактов концевого выключателя B_1 реле P_1 остается включенным, так как цепь его питания замкнута через резистор R_2 и контакты P_2^2. В конце перемотки каретка замыкает контакты выключателя B_2, срабатывает реле P_2 и контактами P_2^2 разрывает цепь питания реле P_1, а контактами P_2^1 — цепь питания тормозных электромагнитов $Эм_1$ и $Эм_2$. Контакты реле P_1, возвращаясь в исходное положение, разрывают цепь питания электромагнита $Эм_4$ и переключают электродвигатель M_1 в режим рабочего хода. Иными словами, после перемотки подающий и приемный узлы заторможены, а питание подается только на электродвигатели M_1 и M_2.

Новым нажатием кнопки «*Старт*» можно повторно воспроизвести ту же дорожку или, предварительно изменив положение головок, прослушать любую другую дорожку. С помощью кнопки «*Стоп*» рабочий ход ленты можно прервать, при этом лентопротяжный механизм автоматически переключается в режим перемотки. Таким образом, управление работой магнитофона сводится к выбору дорожки и нажатию кнопки «*Старт*».

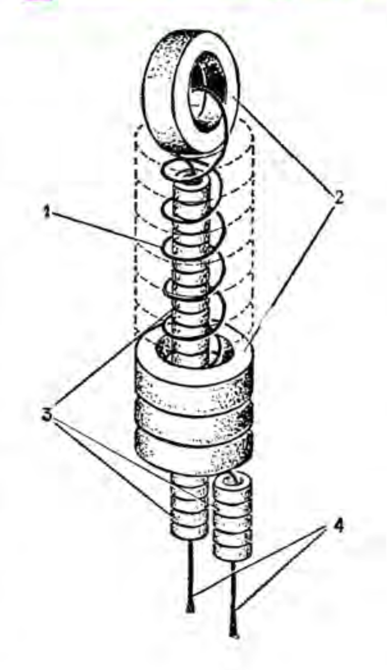
В варианте с автоматической сменой дорожек в работе магнитофона участвует и шаговый электромагнит *18* (см. рис. 2).

Для автоматического воспроизведения всех дорожек подряд, начиная с первой или любой другой, также нажимают кнопку «*Старт*». Воспроизведение и обратная перемотка ленты осуществляются точно так же, как это описывалось выше. Автоматический переход на следующую дорожку происходит при срабатывании реле P_1, которое в этом случае имеет дополнительную группу контактов, замыкающих цепь питания электромагнита *18* сразу после срабатывания концевого выключателя B_1. Таким образом в самом начале перемотки электромагнит с помощью грейфера поворачивает храповое колесо с кулачком, в результате чего головки перемещаются на следующую дорожку.

Ю. ПАХОМОВ



НАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ДЛЯ ПАЯЛЬНИКА



Простой нагревательный элемент для низковольтного паяльника можно изготовить, используя вместо керамических изоляторов миниатюрные ферритовые кольца с внешними диаметрами 0,8—1,4 и 3—8 *мм*.

Устройство предлагаемого нагревательного элемента показано на рисунке. Спираль *1* намотана из нихромового провода виток к витку и должна иметь такой диаметр, чтобы бóльшие кольца *2* могли быть свободно надеты на нее, а меньшие *3* — свободно проходить внутри. Для предохранения спирали от межвитковых замыканий ее слегка обжигают на огне (до получения окисной пленки). Далее, на один из концов спирали надевают кольцо *2* и этот конец пропускают внутрь. Затем на нее надевают другие кольца *2*. Выводы *4* и провод, проходящий внутри спирали, изолируют кольцами *3*. Диаметр и длина провода спирали зависят от мощности паяльника и рабочего напряжения.

Выполненный таким образом нагревательный элемент имеет весьма небольшие размеры и может быть использован для изготовления самодельного микропаяльника.

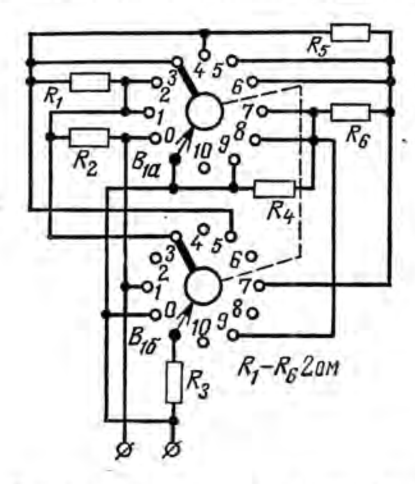
А. МАТВЕЕВ

Ленинград

Декадный магазин сопротивлений

Схема одной декады магазина — «×1» показана на рисунке 1. Декада имеет десять ступеней по 1 *ом*. Для переключения используется двухплатный переключатель B_1 на 11 положений. В декаде использовано всего шесть резисторов с одинаковым сопротивлением по 2 *ом*.

Декада «×10» должна содержать резисторы с сопротивлением 20 *ом*, «×100» — 200 *ом* и т. д. Мощность рассеяния резисторов выбирается в соответствии с назначением магазина сопротивлений. Все декады в магазине соединяются последовательно. Шесть подобных декад образуют магазин сопротивлений с перекрытием от 1 *ом* до 1 *Мом* со ступенями через 1 *ом*.



Для получения точности магазина приемлемой для радиолюбительских измерений, вполне пригодны резисторы с допуском ±5%.

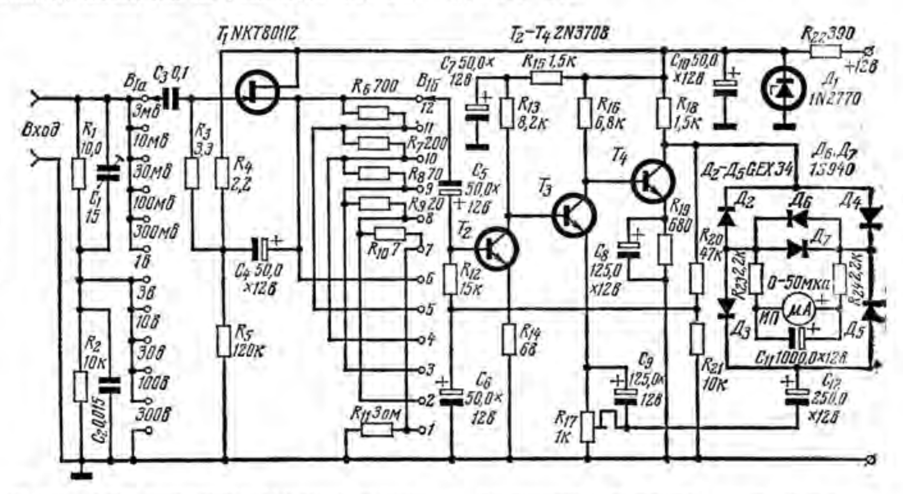
«Popular Electronics», 1971, т. 34, № 3.

Транзисторный милливольтметр

Для измерения напряжений звуковой частоты широко применяются ламповые вольтметры, обладающие высокой чувствительностью и высоким входным сопротивлением. Однако они имеют большой вес и значительные габариты. Замена ламп обычными транзисторами не позволяет получить большое входное сопротивление простыми средствами. Однако этого можно легко добиться, использовав во входном каскаде полевой транзистор.

В транзисторном вольтметре (см. рисунок), первый каскад выполнен на полевом транзисторе, включенном по схеме истокового повторителя. Его нагрузка — цепочка резисторов R_6—R_{11} с суммарным сопротивлением 1 *ком*. Для уменьшения шунтирующего действия делителя напряжения, подающего смещение на затвор транзистора T_1, применена отрицательная обратная связь по переменному току через конденсатор C_4 и резистор R_3.

Частотнокомпенсированный (конденсаторами C_1C_2) входной делитель напряжения, состоящий из резисторов R_1, R_2,



не допускает повышения входного напряжения на затворе первого транзистора более 1 *в*. Напряжение на выходе второго делителя (R_6, R_{11}) не превышает трех милливольт. Дальнейшее усиление сигнала осуществляется трехкаскадным усилителем на транзисторах T_2—T_4. К его выходу подключен выпрямительный мост на диодах $Д_2$, $Д_3$, $Д_4$, $Д_5$. В диагональ моста включен прибор ИП с током полного отклонения 50 *мка*. Он защищен от перегрузок диодами $Д_6$, $Д_7$.

Для расширения частотной характеристики и стабилизации уровня усиления применена отрицательная обратная связь с выхода усилителя через диодный мост, конденсатор C_{12} и резистор R_{17} в эмиттерную цепь транзистора T_3. Напряжение питания стабилизировано стабилитроном $Д_1$.

«Toute l'Electronique», 1970, № 347, стр. 300—301

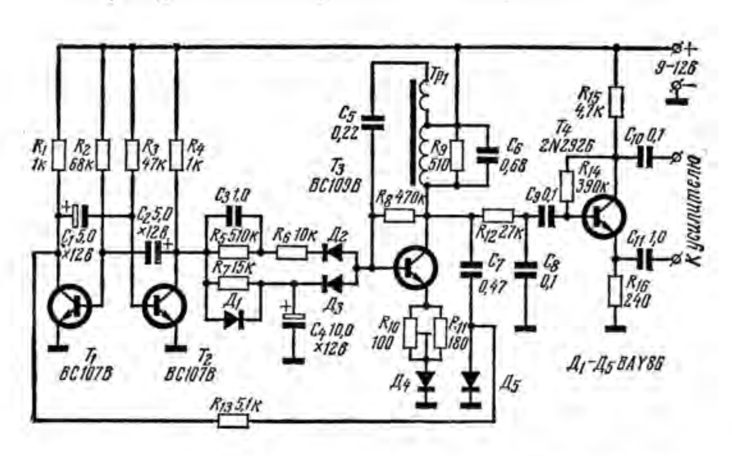
Примечание редакции. При изготовлении милливольтметра могут быть использованы полевой транзистор КП102Е или КП102Л (T_1) и транзисторы МП38А (T_2, T_3, T_4); диоды Д811 ($Д_1$), КД103А или КД103Б ($Д_2$—$Д_5$) и Д104А ($Д_6$, $Д_7$).

Электронная „кукушка"

В начале конструктор предназначал электронный генератор «кукушку» (см. рисунок) для детской игрушки, но оказалось, что его применение может быть весьма разнообразным. Например, в комплекте с усилителем НЧ и громкоговорителем эффектно применение «кукушки» в виде приставки к настенным часам или будильнику. Электронной «кукушкой» можно заменить обычный электрический звонок. Наконец, подключенная к домашней стиральной машине, она может сигнализировать об окончании рабочего цикла.

«Funkschau», 1971, № 12.

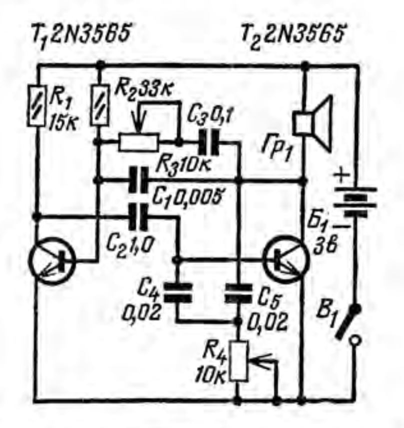
Примечание редакции. Транзисторы T_1 и T_2 могут быть типа МП38А с коэффициентом усиления по току $B_{СТ}$ в пределах 60—80, транзисторы T_3 и T_4 типа МП38 или МП38А. Все полупроводниковые диоды — типа Д7А. В качестве автотрансформатора Tp_1 можно использовать выходной трансформатор от транзисторных радиоприемников «Минск», «Нарочь», «Спорт-2» или «Сокол-4».



Звуковая приманка для рыб

Некоторые породы рыб часто проявляют интерес к различным звукам под водой. Одна из американских фирм выпускает для любителей-рыболовов специальный прибор с небольшим громкоговорителем. Все устройство, представляющее собой звуковой генератор (см. рисунок), размещено в водонепроницаемой коробке, которую опускают под воду.

Генератор собран на двух транзисторах, нагрузкой его служит динамический громкоговоритель с сопротивлением звуковой катушки 75 *ом*. С помощью двух переменных резисторов R_3 и R_4 изменяют частоту звуковых колебаний и таким образом



выбирают звук, наиболее привлекательный для рыб.

«Popular Electronics», 1971, т. 34, № 3.

Примечание редакции. В генераторе могут быть применены низкочастотные маломощные *n-p-n* транзисторы МП111—МП113 или высокочастотные КТ315 с любым буквенным индексом. В качестве громкоговорителя можно применить любой телефонный капсюль с сопротивлением обмотки около 75 *ом*, например, ДЭМ-4М после небольшой переделки, связанной с тем, что звукопередача от мембраны должна осуществляться непосредственно в воду.

Т-мост в усилителе для светомузыки

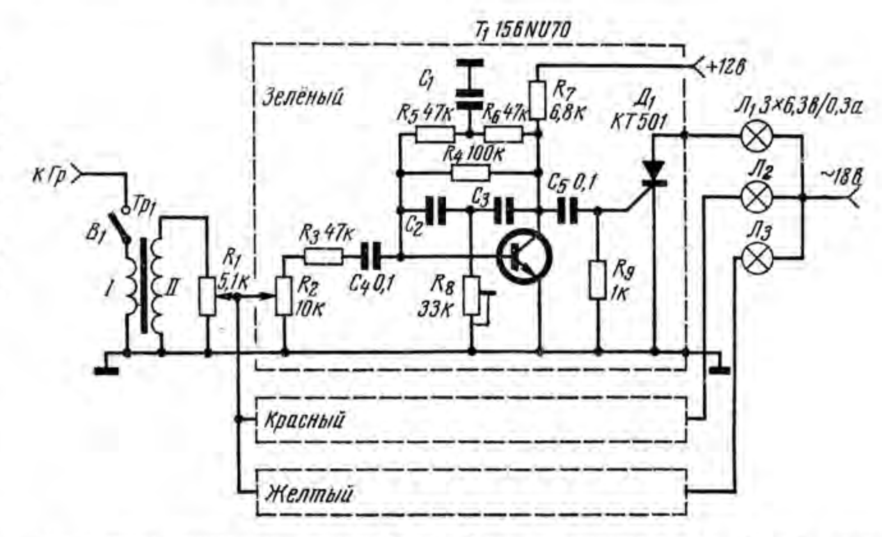
В статье «Стереофонический усилитель со светомузыкальным сопровождением» чехословацкий автор Рудольф Маерник приводит описание активных фильтров с двойными Т-мостами для разделения звуковых частот.

Включение фильтров показано на рисунке. Через согласующий трансформатор Tp_1 напряжение звуковой частоты подают на резистор R_1, регулирующий общий уровень напряжения для работы всех световых каналов. С движка переменного резистора R_2 напряжение поступает на вход одного из трех каскадов с двойным Т-мостом в цепях обратных связей. Резонансные частоты каналов: 100 *гц* — красный цвет, 1000 *гц* — зеленый цвет и 5000 *гц* — желтый цвет. Настройку на резонансную частоту ведут переменным резистором R_8. Напряжение с коллектора транзистора T_1 поступает на управляющий электрод тиристора $Д_1$, который включен последовательно с лампами накаливания соответствующего цвета. В каскаде с Т-мостом могут возникнуть автоколебания на частотах, близких к резонансной. Для устранения их мост шунтируется резистором R_4.

Элементы моста выбирают, исходя из следующего соотношения:

$$f = \frac{160000}{RC},$$

где f — резонансная частота, *гц*; R — сопротивление резистора $R_5(R_6)$, *ком*; C — емкость конденсатора $C_2(C_3)$, *тыс. пф*.



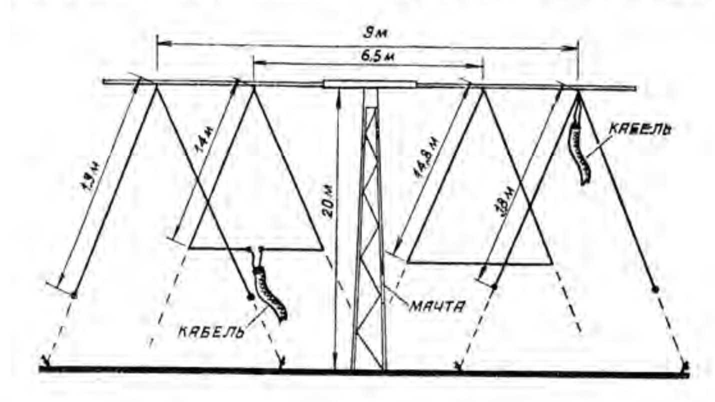
Емкость конденсатора C_1 берется вдвое больше емкости $C_2(C_3)$.

«Amatérské Radio», 1971, № 2.

Примечание редакции. Вместо транзисторов 156NU70 можно применить транзисторы типа МП38А. Трансформатор Tp_1 — с соотношением чисел витков обмоток 1 : 10.

Двухэлементная антенна для 40 и 80 м

Группой французских радиолюбителей изготовлена направленная антенна, предназначенная для работы в соревнованиях на 40 и 80-метровых диапазонах.



Она собрана на имевшейся мачте антенны «волновой канал» высокочастотных диапазонов. На вершине мачты укреплены два шеста из стекловолокна, выполняющие роль несущей траверсы. К этой траверсе подвешены и растянуты оттяжками из нейлонового шнура два элемента «Inverted Vee» (для диапазона 80 *м*) и два элемента «Delta Loop» (для диапазона 40 *м*), выполненные из медной проволоки. Один элемент из каждой пары является активным вибратором и питается с помощью 50-омного коаксиального кабеля, второй — рефлектором.

Настройка антенн осуществлялась изменением плеч диполей «Inverted Vee» и оснований треугольников «Delta Loop». В диапазоне 40 *м* был получен КСВ, равный 1,2, в диапазоне 80 *м* — 1,5.

«Radio REF», 1971, № 8—9.

Каковы особенности налаживания УКВ ЧМ приемника, описанного в разделе «За рубежом» журнала «Радио» № 6 за 1970 год?

Этот приемник собран по сверхрегенеративной схеме, поэтому при его налаживании прежде всего необходимо добиться, чтобы транзистор T_1 работал в сверхрегенеративном режиме. Для установки такого режима следует отсоединить антенну от катушки L_1 и отодвинуть катушку от контура L_2C_1. Затем подбором резистора R_1 нужно установить коллекторный ток транзистора T_1 в пределах 0,5—1,0 *ма* и, изменяя емкости конденсаторов C_2 и C_4, добиться появления в телефонах сверхрегенеративного шума максимальной громкости при любом положении конденсатора настройки C_1. После этого к приемнику подключают антенну и, приблизив антенную катушку к контурной на расстояние 3—4 *мм*, конденсатором C_1 настраивают приемник на радиостанцию. При точной настройке сверхрегенеративный шум должен пропадать.

Можно ли подключить «Транзисторные антенные усилители» («Радио», 1970, № 11) к симметричной антенне с 75-омным входным сопротивлением? Нельзя ли эти усилители выполнить по симметричной схеме, чтобы их можно было подключить непосредственно к антенне без согласующих и симметрирующих устройств и соединительного кабеля, что, очевидно, позволит уменьшить потери?

К симметричной антенне с 75-омным входным сопротивлением эти усилители можно подключать только через симметрирующе-согласующее устройство (ССУ) на ферритовых кольцах, описанное в статье «Коллективные телевизионные антенны» («Радио», 1969, № 3). При этом необходимо концы обмоток ССУ со стороны подключения симметричной нагрузки отключить от «земли» и соединить между собой параллельно (черный с черным, красный с красным, как показано на рис. 16 вкладки), оставив все остальное без изменений.

Выполнять весь усилитель по симметричной схеме нецелесообразно, так как это практически приведет к удвоению числа деталей и не даст ощутимых технических преимуществ, тем более, что и в этом случае избавиться от входных ССУ не удастся. Дело в том, что транзисторы имеют относительно низкое входное сопротивление и поэтому нуждаются в согласующих устройствах. Кстати, необходимо отметить, что потери в согласующих устройствах бывают не столь уж велики. Так, например, упомянутое выше ССУ на частотах метрового телевизионного диапазона имеет потери порядка нескольких десятых долей децибела, то есть примерно такие же, как и у нескольких метров кабеля типа РК-75-4-15 (РК-1) и ему подобного.

Наличие входных устройств, помимо симметрирующе-согласующего трансформатора, является весьма желательным и с точки зрения обеспечения селективности, что позволяет избежать помех от перекрестной модуляции между полезными сигналами и сигналами мешающих мощных станций.

В статье В. Федорина «Измерение параметров и применение полевых транзисторов» («Радио», 1969, № 3) описаны методы измерения параметров полевых транзисторов (ПТ) с p-n переходом, но ничего не сказано об измерении параметров ПТ с изолированным затвором (МОП-транзисторов).

Есть ли какое-либо отличие в методике измерений параметров этих двух типов ПТ?

Измерение параметров ПТ с изолированным затвором в принципе ничем не отличается от измерений параметров ПТ с *p-n* переходом. Однако следует учесть, что в отличие от транзисторов с *p-n* переходом, МОП-транзисторы бывают двух видов: с обеднением (с проводящим каналом) и с обогащением (с индуцированным каналом). Разница между ними заключается в том, что у транзисторов с обеднением ток стока уменьшается с увеличением напряжения на затворе, а у транзисторов с обогащением он увеличивается. Транзисторы с *p-n* переходом относятся к транзисторам с обеднением.

Кроме этого, МОП-транзисторы и транзисторы с *p-n* переходом подразделяются на транзисторы с *p*-каналом и транзисторы с *n*-каналом. Тип канала определяет полярность напряжения на стоке и затворе. Например, у транзисторов с *p*-каналом и *p-n* переходом, таких как КП101, КП102 и КП103, на сток должно подаваться отрицательное напряжение, а на затвор — положительное. У транзисторов с *n*-каналом полярность напряжений соответственно противоположна.

МОП-транзисторы с обеднением характеризуются теми же параметрами, что и транзисторы с *p-n* переходом, поэтому методика измерений описанная в статье, применима для тех и других типов ПТ.

Транзисторы с обогащением (с индуцированным каналом) принято характеризовать крутизной, пороговым напряжением и током стока, измеренным при определенном напряжении на затворе (у транзисторов с обеднением ток стока измеряется при $U_з=0$) или напряжением на затворе, измеренном при определенном токе стока. Пороговое напряжение аналогично напряжению отсечки и измеряется при весьма малом токе стока, близком к нулю. Например, у *p*-канального МОП-транзистора КП301 пороговое напряжение измеряется при напряжении на стоке 15 *в*, токе стока 10 *мка* и равно примерно 6,5 *в*, а ток стока измеряется при напряжении на затворе, равном 10 *в*, и лежит в пределах 1—13 *ма*. Крутизна этого транзистора измеряется при $U_{с-и}=15$ *в* и токе стока 5 *ма*.

В заключение необходимо отметить, что при неосторожном обращении с МОП-транзистором, на затворе, из-за очень малых токов утечки, может появиться большой статический заряд, что приведет к пробою изолирующего слоя между затвором и каналом. Поэтому, при измерениях и монтаже необходимо применять меры, исключающие образование статических зарядов на выводах транзистора. Простейший способ предотвратить это — заземлять паяльник и пальцы рук с помощью металлических колец, а также замыкать между собой выводы транзистора при хранении и перевозках.

Ответы на вопросы по статье «Универсальный источник питания» («Радио», 1971, № 6)

В тексте статьи указано, что резистор R_{32} составлен из четырех резисторов сопротивлением 2 ком, а на схеме общее сопротивление этого резистора — 8,2 ком. Правильно ли это?

Да, правильно. Сопротивление резистора R_{32} составлено из четырех соединенных последовательно резисторов по 2 *ком*, подобранных так, чтобы их общее сопротивление составляло 8,2 *ком*. Это легко сделать, так как сопротивление 2-килоомных резисторов даже I класса точности (±5%) колеблется в пределах 1,9—2,1 *ком*.

В качестве R_{32} можно применить и один проволочный резистор типа ПЭ или ПЭВ мощностью 10 *вт*.

Можно ли получить от источника питания стабилизированное напряжение 150—300 в при токе нагрузки 350—400 ма?

Можно. Для этого необходимо увеличить диаметр провода обмотки *II* трансформатора $Тр_2$ до 0,44 *мм*, а лампы $Л_1$—$Л_4$ 6Н6П заменить одной лампой ГУ-50 в триодном включении.

Для уменьшения напряжения пульсации емкости конденсаторов C_9 и C_{10} необходимо увеличить до 80,0—100,0 *мкф*.

Какой диод, кроме Д813, можно применить в качестве $Д_{24}$?

Вместо диода Д813 можно применить любой диод из серии Д808—Д811 или Д814 (с любым буквенным индексом). Здесь важно получить суммарное напряжение на стабилитронах $Л_9$ и $Д_{24}$ не ниже 155 *в*.

Правильно ли указано в тексте статьи сечение сердечника трансформаторов $Тр_1$ и $Тр_2$?

В статье даны размеры окна сердечника (25×62,5 *мм*), а не его сечение. Сердечники трансформаторов $Тр_1$ и $Тр_2$ набраны из пластин Ш25, толщина набора 40 *мм*.

Можно ли транзисторы $Т_2$, $Т_3$ и $Т_4$ установить на общем радиаторе?

Нет, нельзя. В этом случае может возникнуть тепловая обратная связь и транзисторы выйдут из строя. Поэтому транзистор $Т_2$ нужно обязательно поставить отдельно от $Т_3$, $Т_4$. Его можно установить и без радиатора. Если же $Т_2$ устанавливается на радиаторе, то последний должен быть изолирован от шасси.

Правильно ли на схеме указано сопротивление резисторов R_7 и R_8?

Сопротивление проволочных резисторов R_7 и R_8 указано правильно (по 0,5 *ом*).

Для чего служит квадратное отверстие 40×40 мм на шасси?

Так как диаметр плат переключателя $П_2$ равен 52 *мм*, а глубина шасси — 40 *мм*, то для размещения переключателя в шасси сделано окно 40×40 *мм*. Если использовать малогабаритный переключатель, то это отверстие не понадобится.

Какой пермаллой применен для экрана трубки?

Экран трубки изготовлен из отожженного пермаллоя.

К какому участку входной цепи магнитофона «Днепр-11» следует подключить дополнительный каскад усиления, описанный в статье «Повышение чувствительности и улучшение качества записи магнитофона» («Радио», 1965, № 12, стр. 54—55)?

Экранированный провод, соединяющий гнездо включения микрофона («М») с переключателем рода работ ($П_3$), следует отключить от правого нижнего (по схеме, прилагаемой к магнитофону) контакта *II* и присоединить к точке (*а*) усилителя, а к освободившемуся контакту подключить точку (*б*). Общая цепь и экранирующий корпус должны быть надежно соединены с шасси магнитофона. Дополнительный усилитель удобно установить на свободной боковой стенке шасси.

Для лучшей экранировки целесообразно укрепить металлический поддон под основным усилительным блоком магнитофона и соединить его с шасси.

Все резисторы, образующие делитель входного напряжения (R_{41}=2,7 *ком*, R_{42}=510 *ком*, R_{43}=10 *Мом*) следует оставить включенными по заводской схеме.

Такой каскад хорошо согласуется практически с любым типом микрофонов, применяемых для записи, улучшает чувствительность, снижает уровень фона и при соответствующем включении может быть использован и в магнитофонах других типов.

Как определить наивыгоднейшее сопротивление звуковой катушки громкоговорителя, при котором транзисторный усилитель НЧ будет отдавать наибольшую мощность?

Для определения оптимального сопротивления нагрузки усилителя к его входу нужно подвести напряжение звуковой частоты 400 *гц* с нормальным для испытуемого усилителя уровнем, а ручку регулятора громкости установить в положение максимального усиления. Во избежание перегрузки форму выходного напряжения целесообразно наблюдать на экране осциллографа.

Напряжение на выходе усилителя измеряют высокоомным (ламповым или транзисторным) вольтметром сначала при отключенной, а затем при включенной нагрузке. На время испытаний в качестве нагрузки используют проволочный переменный резистор сопротивлением 20 *ом*. Сопротивление резистора подбирают так, чтобы при его подключении выходное напряжение уменьшалось вдвое. При этом наивыгоднейшее сопротивление громкоговорителя будет равно рабочему сопротивлению переменного резистора.

Каким образом достигается параллельность рабочих поверхностей прижимного ролика и ведущего вала в «Батарейном магнитофоне» («Радио», 1971, № 3—6)?

Для чего служит правое из трех отверстий диаметром 18 мм на передней стороне шасси?

Как отводится от головок рамка прижима ленты при переводе ручки переключателя рода работ в положение «Стоп»?

Для нормальной работы лентопротяжного механизма необходимо, чтобы лента не перемещалась в вертикальной плоскости в месте соприкосновения прижимного ролика и ведущего вала. Это возможно только в том случае, если соприкасающиеся поверхности ролика и вала строго параллельны. В «Батарейном магнитофоне» это достигнуто применением самоустанавливающегося прижимного ролика. В нем применен всего один шарикоподшипник, установленный симметрично по ширине ленты. Так как подшипник радиальный, однорядный, то ролик самоустанавливается по ведущему валу за счет торцового качания наружной обоймы подшипника *23*. Благодаря этому поверхность прижимного ролика равномерно прилегает к поверхности ведущего вала.

На передней стороне шасси вырезано три отверстия диаметром 18 *мм* (см. «Радио», 1971, № 4, стр. 36, рис. 3, дет. 1). В двух из них закреплены гнезда разъемов СГ-3 для включения микрофона (гнездо слева) и звукоснимателя или линии (среднее гнездо). В правом отверстии вначале предполагалось поместить индикатор уровня записи. В процессе регулировки и испытания магнитофона выяснилось, что примененная система АРУ весьма эффективна и позволяет отказаться от индикатора уровня записи. Поэтому в правое гнездо был вмонтирован стрелочный индикатор напряжения питания магнитофона.

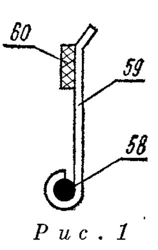


Рис. 1

Нижняя часть рамки *59* (петля) несколько отогнута в сторону оси *58*, а ее верхняя часть — в противоположную от головок сторону. Благодаря этому центр тяжести рамки смещен от оси *58* вправо (см. рис. 1). В положении «*Стоп*», когда толкатель *61* перестает поддерживать рамку, она под влиянием собственного веса отходит от головок.

Какой тип реле применен в конструкции, описанной в статье «Автоматическое выключение телевизора» («Радио», 1971, № 2, стр. 43)?

В данном автоматическом выключателе применено реле типа РКМ-1 с током срабатывания 12 *ма*. Могут быть использованы и реле любых других типов с нормально разомкнутыми контактами и током срабатывания 5—15 *ма*. Контакты реле должны без перегрузки выдерживать ток не менее 1 *а*, а изоляция контактной группы относительно корпуса реле должна быть не менее 500 *в* (при частоте 50 *гц*).

Ответы на вопросы по статье «Модернизированный прибор для проверки кинескопов» («Радио», 1971, № 2).

Как работает прибор при определении качества вакуума проверяемого кинескопа?

Для оценки качества вакуума кинескопа применяется метод ионизационного манометра. Роль датчика в этом случае выполняет электронно-оптическая система, а роль коллектора — второй анод кинескопа. На коллектор подается отрицательное напряжение и поэтому через него будет протекать только ток положительных ионов остаточных газов кинескопа, ионизируемых электронным лучом.

В данном приборе при измерении вакуума катод кинескопа по отношению к корпусу находится под положительным напряжением +14 *в*. Значит анод кинескопа по отношению к катоду находится под отрицательным напряжением той же величины. Ионизация газов происходит электронным лучом на участке катод-ускоряющие электроды.

В статье проведена формула для определения качества катода (q), что неудобно в практике. Нельзя ли судить о качестве катода по величине тока луча $I_{к.макс}$?

По максимальной величине тока луча нельзя судить о качестве катода кинескопа, потому что она может колебаться в широких пределах. Дело в том, что запирающее напряжение в кинескопах может изменяться в пределах от —30 *в* до —80 *в*, поэтому и максимальный ток луча в годных кинескопах может быть и 500 *мка* и 2500 *мка*.

В статье указано, что о качестве катода можно судить и по коэффициенту S спада его тока. При какой величине S кинескоп можно считать годным?

После отключения напряжения накала кинескопа на 5 *сек* ток катода годных кинескопов падает не более чем на половину. Следовательно величина *S* должна быть равна или больше 0,5.

При определении тока утечки между катодом и подогревателем автор рекомендует устанавливать переключатель $П_1$ в положение «$I_{к-п}$», а $П_2$ — в положение «$U_{к-п}$, $U_{уск}$». При этом напряжение на ускоряющем электроде оказывается зашунтированным через переключатель $П_{2а}$. Нет ли ошибки в схеме?

На схеме прибора (рис. 2) допущена ошибка: контакты *2, 3, 4* переключателя $П_{2а}$ заземляться не должны. Поэтому при измерении тока утечки катод-подогреватель напряжение $U_{к-п}$ в табл. 2 выставлено неправильно.

Каковы намоточные данные катушек и дросселя $Др_1$ «Школьной УКВ радиостанции» («Радио», 1971, № 7) и режимы ламп?

В конвертере радиостанции (см. схему рис. 1 на стр. 17 «Радио» 1971, № 7) применены готовые катушки от радиолы «Латвия». Вместо них можно использовать самодельные катушки, но в этом случае необходимо изменить номиналы конденсаторов C_2 и C_5 (по 100 *пф*). Первый из них заменяют подстроечным конденсатором КПК-М емкостью 8—30 *пф*, второй — двумя конденсаторами, составленными из КПК-М и конденсатора постоянной емкости 20 *пф*, включенными параллельно.

Катушки L_1 и L_2 конвертера наматывают на каркасах из органического стекла диаметром 10 *мм* и высотой 25 *мм*. Обе катушки имеют по 10 витков рядовой намотки проводом ПЭВ-1 0,83. Катушки сердечников не имеют и подстраиваются конденсаторами КПК-М.

Катушки L_3 и L_4 гетеродина наматывают на каркасе из органического стекла диаметром 7 *мм* и высотой 25 *мм*. В каркасе нарезают резьбу под сердечник из феррита от КВ катушек радиолы «ВЭФ-Радио». Катушка L_3 содержит 17 витков рядовой намотки из провода ПЭЛШО 0,27, расположенной со стороны шасси. Катушку L_4 размещают на расстоянии 6 *мм* от катушки L_3. Она имеет 15 витков провода ПЭВ-1 0,12, намотанных виток к витку.

Катушки L_1 и L_2 передатчика намотаны на ребристых каркасах от приемника «Балтика». Первая из них содержит 15 витков провода ПЭВ-1 0,5, намотанных с шагом 0,8 *мм*, вторая — 6 витков ПЭВ-1 0,83, шаг намотки 1,5 *мм*.

Самодельные каркасы для катушек передатчика можно изготовить тоже из органического стекла диаметром 15 *мм*, высотой 30 *мм*. Катушка L_1 содержит 15 витков провода ПЭВ-1 0,33, намотанных с шагом 0,7 *мм*. Катушка L_2 имеет 5 витков провода ПЭВ-1 0,64, шаг намотки 1,3 *мм*. Подстройка катушек осуществляется подстроечными конденсаторами (8—30 *пф*), включенными параллельно катушкам.

В качестве дросселя $Др_1$ в передатчике можно использовать катушку входного контура ДВ или СВ от любого радиоприемника. Его можно намотать также на 2-ваттном резисторе ВС (не менее 80—100 *ком*) проводом ПЭВ-1 0,2 до заполнения, или между двумя щечками на каркасе из органического стекла диаметром 8—10 *мм*. Обмотка содержит 100 витков провода ПЭЛШО 0,15.

Режимы ламп передатчика указаны на схеме, а на электродах ламп конвертера должны быть следующие напряжения (измеренные прибором Ц-435 между контактами ламповых панелек и шасси): $Л_1$ (6К13П): анод +175 *в*, экранная сетка +60 *в*, катод +1,2 *в*; $Л_2$ (6И1П): анод гексодной части +190 *в*, анод триодной части +60 *в*, сетка гексодной части (1-я ножка) +130 *в*, катод +3 *в*.

В подготовке материалов для раздела «Наша консультация» по письмам П. Неверова (Орск), В. Мордашова (Тула), В. Косенко (Киев), А. Старцева (Ленинградская область), В. Козырева (Брянск), В. Фурцева (Воронеж), М. Тузлукова (Южно-Сахалинск). С. Серделевича (Челябинск), Е. Зелина (Ленинград), А. Мащенко (Тюменская обл.), В. Жуйкова (Ижевск) и других читателей, приняли участие следующие авторы и консультанты: М. Веневцев, Б. Парамонов, Б. Смолянский. В. Федорин, В. Заправдин, А. Никулин, В. Иванов, С. Герасимович, Н. Задорожный.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ОКРАСКА ДЮРАЛЮМИНИЕВЫХ ПАНЕЛЕЙ

Красивые дюралюминиевые или алюминиевые лицевые панели для радиолюбительских приборов легко могут быть изготовлены, если панель после рассверловки в ней отверстий сначала подвергнуть анодированию, а затем окрасить. Оба процесса весьма просты, не требуют специального оборудования и легко могут быть выполнены в домашней лаборатории радиолюбителя.

Анодируют панели в стеклянной фотокюветке. В нее наливают дистиллированную воду и добавляют 200 *мл* технической серной кислоты на каждые 800 *мл* воды. Панель зажимают с торцов П-образными скобами и опускают в электролит. Над ней, на подвесках, располагают дюралюминиевую пластину — электрод (это может быть вторая анодируемая панель). Скобы и подвески изготавливают из дюралюминия. Гибкими изолированными проводами к пластинам подводят от понижающего трансформатора переменное напряжение 12 *в*.

Дюралюминий поступает в продажу плакированный (с тонким слоем алюминия на поверхности) и неплакированный. Панели из плакированного дюралюминия анодируют при плотности тока 1,5 *а* на каждый квадратный дециметр ее поверхности и выдерживают в ванне 35 *мин*. Панели из неплакированного дюралюминия анодируют при плотности тока 2,5 *а* на квадратный дециметр и выдерживают в ванне 25 *мин*.

Окрашивают анодированную панель обычным анилиновым красителем, предназначенным для окраски шерстяных тканей. Окрашивающий раствор должен иметь температуру 75—80° С и содержать на каждый литр воды 10 *г* красителя и 0,5 *мл* уксусной кислоты. Время выдержки от 5 до 10 *мин*, в зависимости от желаемой плотности тона. Окраску желательно закрепить. Для этого панель выдерживают около одной минуты в кипящей дистиллированной воде. Для предохранения поверхности от механических повреждений (царапин) панель полезно покрыть бесцветным мебельным лаком НЦ-228.

Перед анодированием панель нужно хорошо обезжирить ацетоном или бензином, промыть в стиральном порошке, а затем в дистиллированной воде.

В. ИВАНОВ



Главный редактор **Ф. С. Вишневецкий**

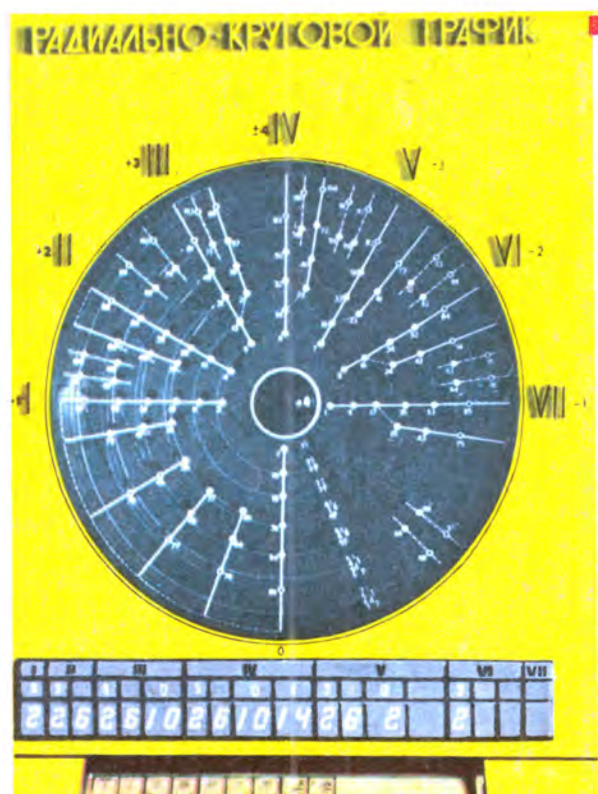
Редакционная коллегия: **И. Т. Акулиничев, А. И. Берг, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, И. А. Демьянов, В. Н. Догадин, К. В. Иванов, Н. В. Казанский, Т. П. Каргополов, Г. А. Крапивка, Д. Н. Кузнецов, М. С. Лихачев, А. Л. Мстиславский** (ответственный секретарь), **Г. И. Никонов, Е. П. Овчаренко, Н. П. Супряга** (зам. главного редактора), **К. Н. Трофимов, В. И. Шамшур.**

Оформление А. Журавлева *Корректор И. Герасимова*

Адрес редакции: 103051, Москва, К-51, Петровка, 26. Телефоны: отдела пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — 294-91-22, отдел науки и радиотехники — 221-10-92, ответственный секретарь — 228-33-62, отдел писем — 221-01-39. Цена 40 коп.
Г15612. Сдано в производство 22 XII 1971 г. Подписано к печати 4/II 1972 г. ***Рукописи не возвращаются***

Издательство ДОСААФ. Формат бумаги $84 \times 108^1/_{16}$. 2 бум. л., 6,72 усл.-печ. л. + вкладка. Заказ № 2572. Тираж 760 000 экз.

Ордена Трудового Красного Знамени Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР. Москва, М-54, Валовая, 28.





ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Учащимися Ростовского-на-Дону электротехнического техникума под руководством группы преподавателей разработан и изготовлен комплекс автоматически действующих пособий «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева».

В комплекс входят: стенд «Радиально-круговой график», иллюстрирующий периодический закон в свете электронной теории строения атома, и световая таблица «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева» с пультами управления (на фотографиях не показаны), соединенные кабелями со штепсельными разъемами на концах.

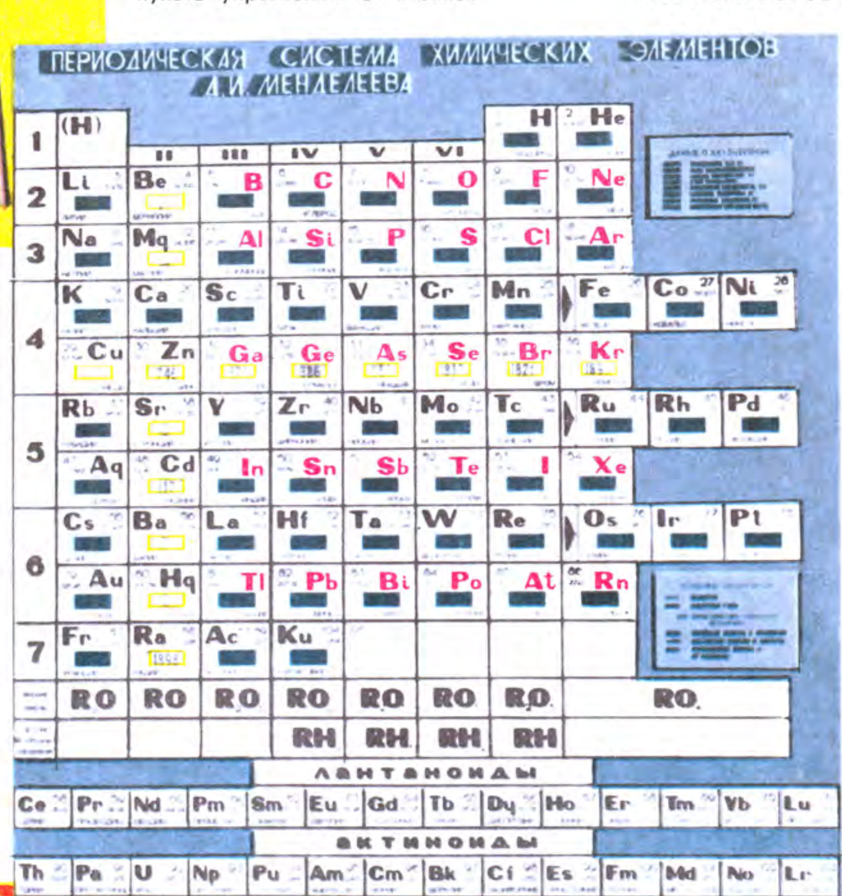
Стенд «Радиально-круговой график» представляет собой световое табло, выполненное в виде выпуклой сферы диаметром 960 мм, в центре которой находится предполагаемое ядро атома вещества. От ядра в радиальных направлениях расположены по группам и подгруппам химические элементы. Концентрическими окружностями разного цвета обозначены орбиты энергетических уровней электронов, одновременно указывающие периоды. В нижней части стенда имеется световое табло, составленное из 7-элементных цифровых индикаторов, показывающих химическую формулу любого из 104 элементов. При нажатии на одну из клавиш пульта на радиально-круговом графике зажигается комбинация ламп, соответствующая строению атома данного элемента, его химическая формула, а на прямоугольной таблице — положение его в периодической системе химических элементов.

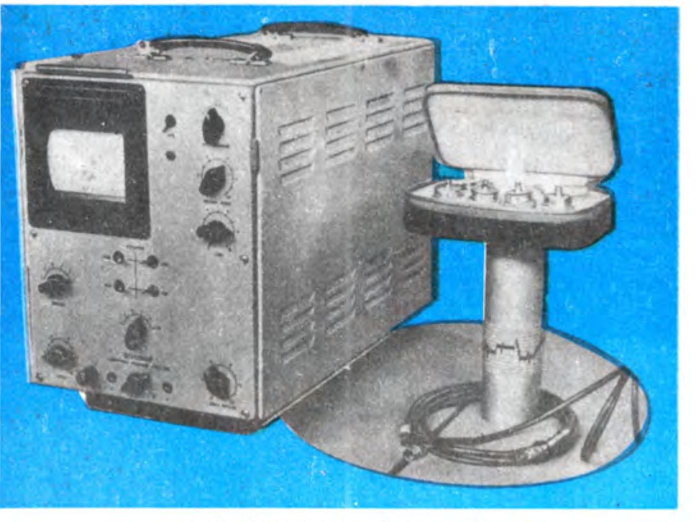
Таблица «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева» представляет собой стенд прямоугольной формы с 104 ячейками химических элементов. С помощью пульта управления в ячейках 76 элементов освещаются тексты, характеризующие химические и физические свойства, даты открытия элементов. При нажатии на одну из клавиш пульта управления на стенде можно наблюдать расположение химических элементов по группам и подгруппам, периодам, чётным и нечетным рядам, сравнивая изменения их свойств и соединений в пределах малых и больших периодов, в зависимости от световой информации в ячейках элементов таблицы.

На таблице можно также наблюдать зависимость свойств химических элементов от строения их атомов, дать характеристику свойствам элементов и определить внешние свойства простого вещества, составить формулу важнейших химических соединений.

Комплекс учебных пособий используется не только при объяснении нового материала, но и для самостоятельной подготовки учащихся к урокам, самопроверки знаний.

Ю. НИКИФОРОВ





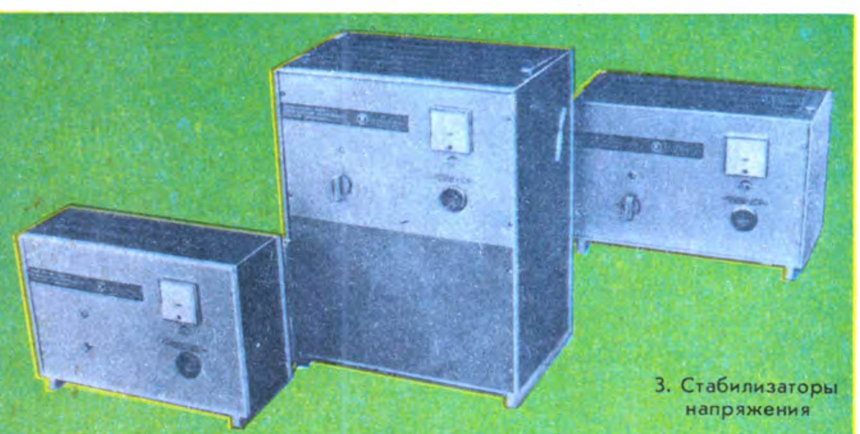
1. Ветеринарный ультразвуковой толщиномер



2. Оборудование школьного электротехнического кабинета

ЧЕХОСЛОВАЦКИЕ ПРИБОРЫ

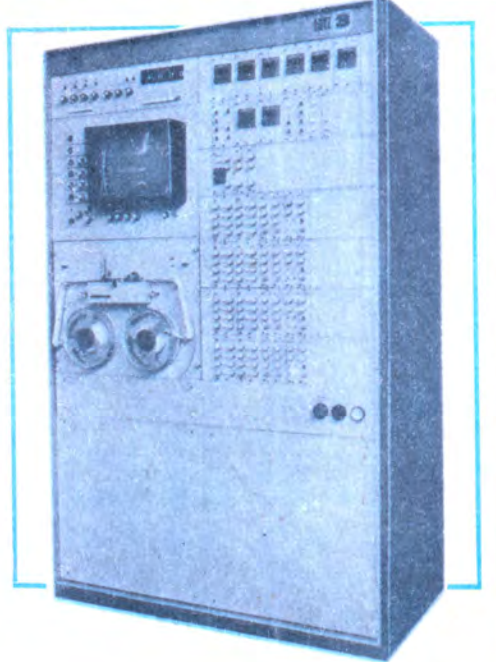
(См. статью на стр. 40—41)



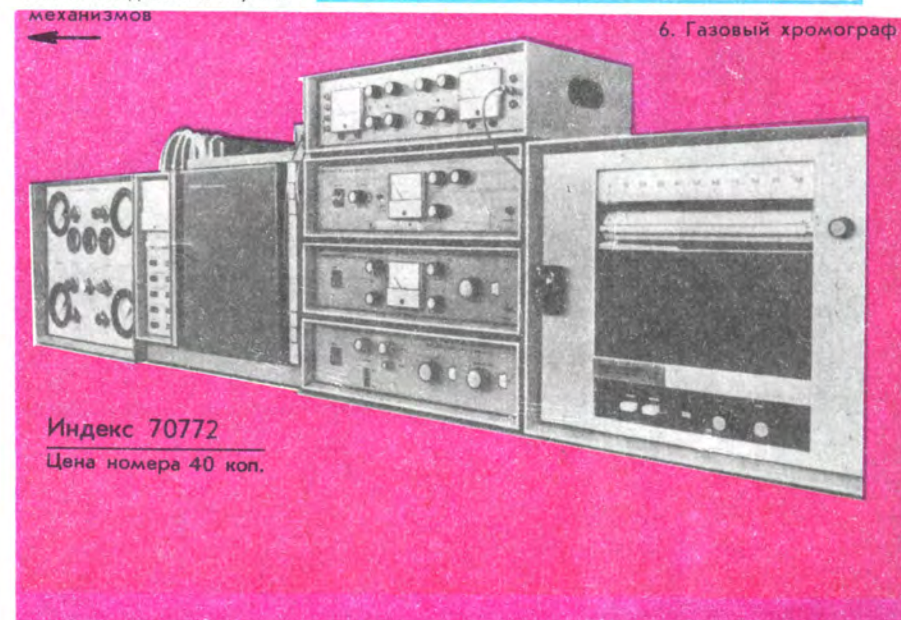
3. Стабилизаторы напряжения



4. Лабораторный полярограф



5. Электронный блок автомат, для программированных испытаний механических деталей и узлов механизмов



6. Газовый хромограф

Индекс 70772

Цена номера 40 коп.